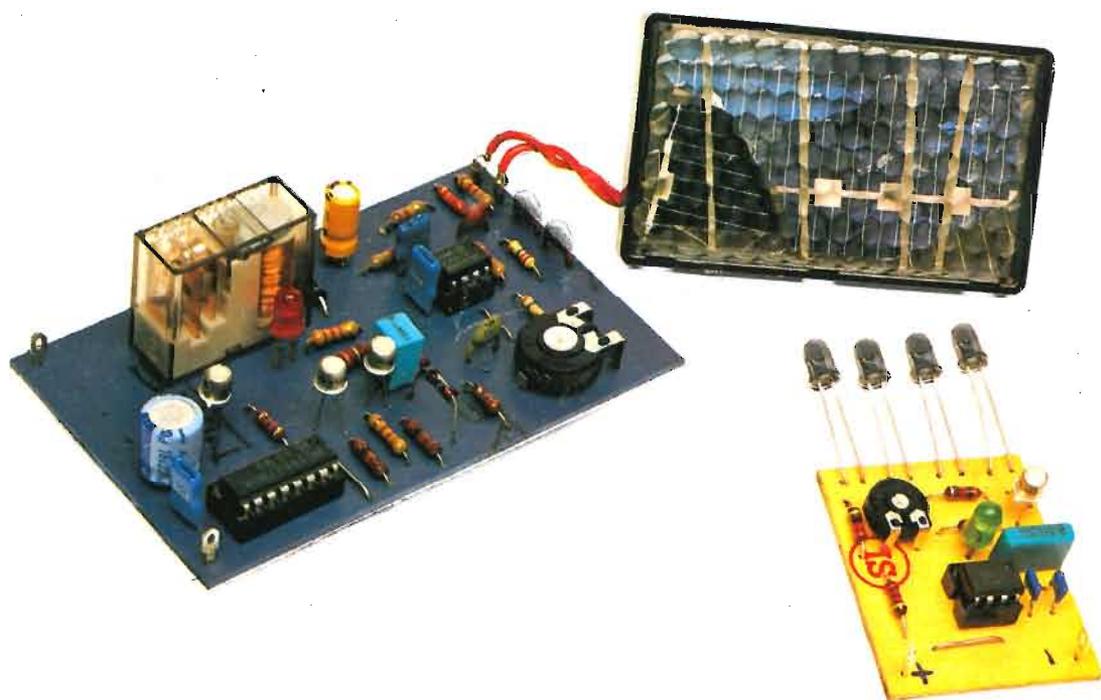
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - OM - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70 - ANNO XIX - N. 1 - GENNAIO 1990
ED. ELETTRONICA PRATICA - VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO - TEL. 02/6697945 L. 4.000

PRIMI PASSI
TRANSISTOR ACCOPPIAMENTI DIRETTI

LAMPEGGIATORE IPNOTICO CON BIG-LED

TELECOMANDO CON C.F. A RAGGI INFRAROSSI

STRUMENTI DI MISURA

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 271 - L. 24.500

CARATTERISTICHE GENERALI
5 Campi di misura - 19 portate
Sensibilità : 10.000 Ω/V D.C.
Dimensioni : mm 150 × 63 × 32
Peso : Kg 0,14
Pila : 1 elemento da 1,5 V

PORTATE
VOLT D.C. = 0,25 V - 2,5 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
VOLT A.C. = 10 V - 50 V - 250 V - 1.000 V
AMP. D.C. = 0,1 mA - 10 mA - 500 mA
OHM = x 10 ohm - x 100 ohm - x 1.000 ohm
dB = — 20 dB + 62 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 260 - L. 62.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate
Sensibilità : 20.000 Ω/V D.C. - 4.000 Ω/V A.C.
Dimensioni : mm 103 x 103 x 38
Peso : Kg 0,250
Scala : mm 95
Pile : 2 elementi da 1,5 V
2 Fusibili
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

PORTATE
VOLT D.C = 100 m V - 0,5 V - 2 V - 5 V - 20 V - 50 V - 100 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C. = 2,5 V - 10 V - 25 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
OHM = Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000
AMP. D.C. = 50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A
AMP. A.C. = 250 μA - 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 1,5 A - 10 A
CAPACITÀ = 0 ÷ 50 μF - 0 ÷ 500 μF (con batteria interna)
dB = 22 dB - 30 dB - 42 dB - 50 dB - 56 dB- 62 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali

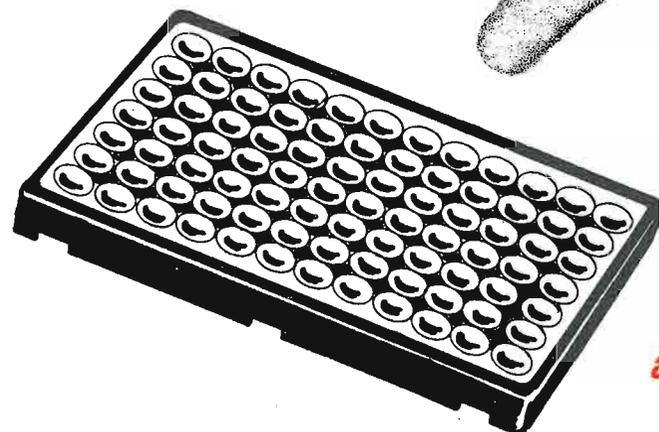
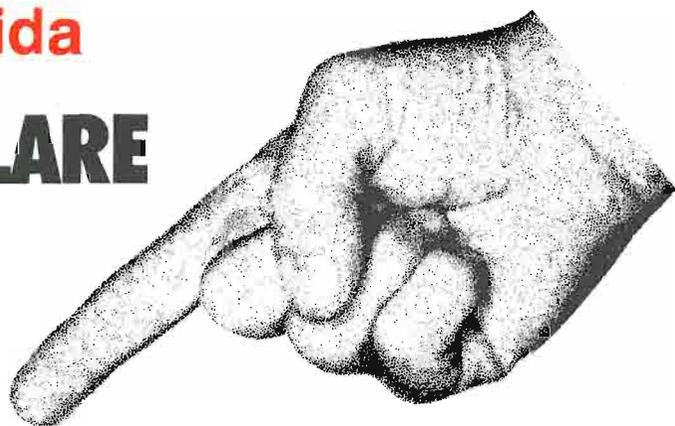
Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

BUON ANNO

A tutti i Lettori, abbonati, assidui od occasionali, porgiamo, agli inizi del nuovo anno, gli auguri più sinceri di un lieto proseguimento nell'arco dei venturi dodici mesi. Con la speranza che il tempo futuro debba essere foriero di maggiori fortune e, soprattutto, prodigo nel gratificare il vostro ed il nostro lavoro che, fino ad oggi, ci ha impegnati con vera passione, senso del dovere e spirito di onestà. Anche quando la realtà storica di un recente passato si è espressa attraverso qualche disordine, alcune inquietudini sociali e frequenti disservizi che, indubbiamente e pesantemente, hanno colpito l'editoria periodica. Ma tutto ciò rimane soltanto scritto nel libro dei ricordi, perché l'avvenire ci prefigura uno scenario di vita più moderno e diverso, se non proprio straordinario. Certamente caratterizzato da grande operosità e dinamismo, cui nessuno dovrà sottrarsi, se non vorremo ritardare quello sviluppo, già in atto, che ci porterà assai lontano. Con tali premesse, dunque, riprendiamo questa piacevole attività, che vuol essere un dialogo mensile, cordiale ed istruttivo, fra noi e voi, amici Lettori.

Questa splendida

CELLULA SOLARE

in dono

a chi si abbona
o rinnova l'abbonamento
a ELETTRONICA PRATICA

Per riceverlo è sufficiente sottoscrivere un nuovo abbonamento, o rinnovare quello scaduto, inviando l'importo tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo **c.c.p. N. 916205** intestati e indirizzati a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**
Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

I canoni di abbonamento: **PER L'ITALIA L. 43.000**
PER L'ESTERO L. 53.000

LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE, CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO

È possibile sottoscrivere l'abbonamento o rinnovare quello scaduto direttamente presso la nostra sede:

ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - VIA ZURETTI, 52 TEL. 6697945

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6697945

ANNO 19 N. 1 - GENNAIO 1990

LA COPERTINA - Riproduce i due apparati che compongono il telecomando, a raggi infrarossi, descritto nelle prime pagine del presente fascicolo. Il modulo ricevitore utilizza, in veste di sensore e captatore dei segnali inviati dal trasmettitore, la cellula fotovoltaica inviata in dono agli abbonati.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A.&G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 25261
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-12-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

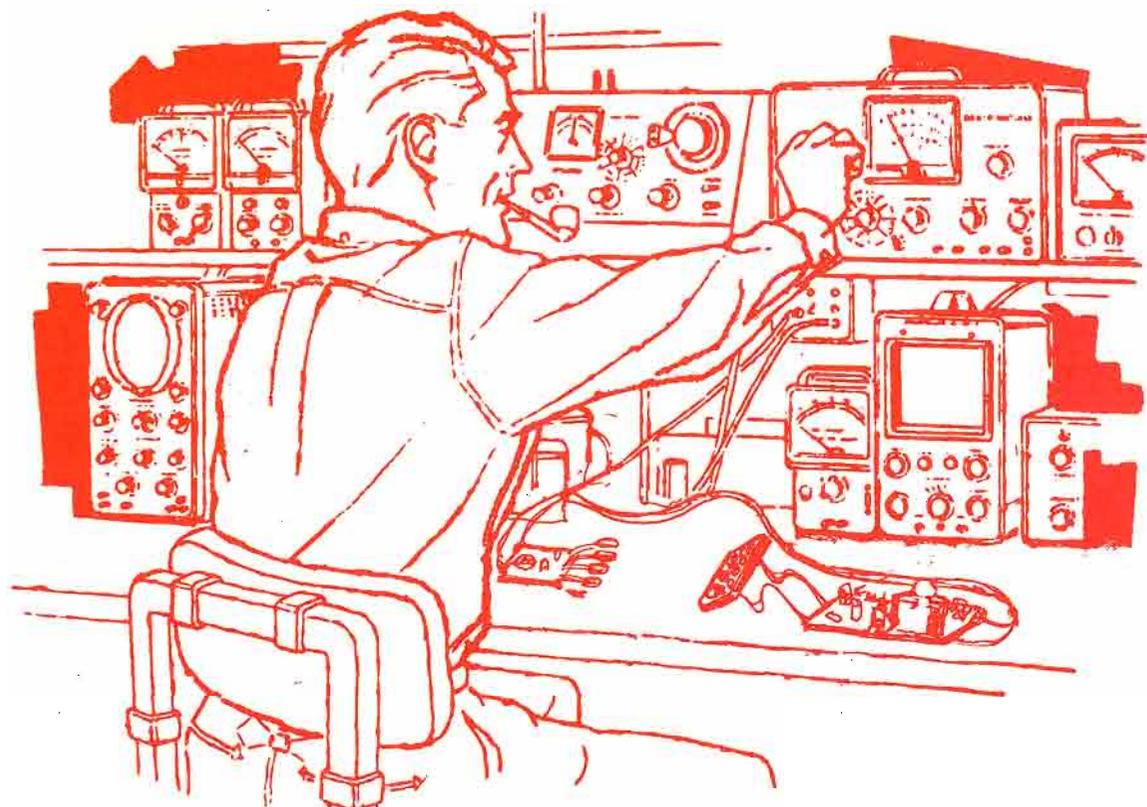
UNA COPIA L. 4.000

ARRETRATO L. 4.000

I FASCICOLI ARRETRATI DEBBONO ESSERE RICHIESTI ESCLUSIVAMENTE A: ELETTRONICA PRATICA Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica sono riservati a termine di Legge per tutti i Paesi. I manoscritti, i disegni, le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

Sommario

TELECOMANDO ALL'INFRAROSSO

I sistemi per trasmettere e ricevere una qualsiasi informazione, sulle brevi distanze, possono essere diversi. Ma quello tramite fili conduttori è certamente il meno adatto, perché molto ingombrante e assai poco razionale nella soluzione pratica del problema, pur rivelandosi economico ed affidabile. E non conviene neppure ricorrere all'impiego dei suoni o degli ultrasuoni, ovvero al-

Il sistema di ricetrasmissione, presentato e descritto in queste pagine, vuol essere una valida ed utile applicazione pratica della cellula solare che, nell'anno in corso, la casa editrice invia in dono a tutti i nuovi e vecchi abbonati.

Con cellula fotovoltaica.

Attiva e disattiva, con i raggi infrarossi, un piccolo relè.

Agisce alla maniera dei telecomandi per TV, sulla distanza di una decina di metri.

l'uso delle onde meccaniche a frequenza relativamente bassa. Dato che i messaggi potrebbero facilmente subire disturbi e interferenze, per l'eccesso di sorgenti di questo tipo, in gran parte già esistenti in natura. Nemmeno il mondo della radio, in cui oggi è sempre più difficile scoprire canali di trasmissione liberi, deve considerarsi idoneo all'invio di segnalazioni, lungo gli spazi limitati, con sicurezza e precisione. Dunque, allo stato attuale delle comunicazioni attraverso l'aria e senza cavo, è più vantaggioso affidarsi alle radiazioni infrarosse, non visibili, così come noi abbiamo fatto nel concepire il progetto del telecomando presentato in questa sede. Il cui ricevitore, per essere caratterizzato dalla presenza di un relè in uscita, è in grado di pilotare qualsiasi circuito elettrico o elettronico. Anche se il requisito di maggior rilievo, di tale dispositivo, deve essere individuato nella modulazione in ampiezza dei segnali all'infrarosso, con una frequenza assai poco utilizzata in questo tipo di apparecchiature che, adibite alla funzione di antifurto, poco pro-

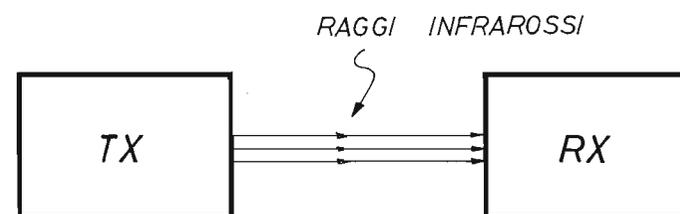



Fig. 1 - Il telecomando descritto nel testo è composto da due apparecchi, il trasmettitore TX che irradia i segnali all'infrarosso ed il ricevitore RX che li capta.

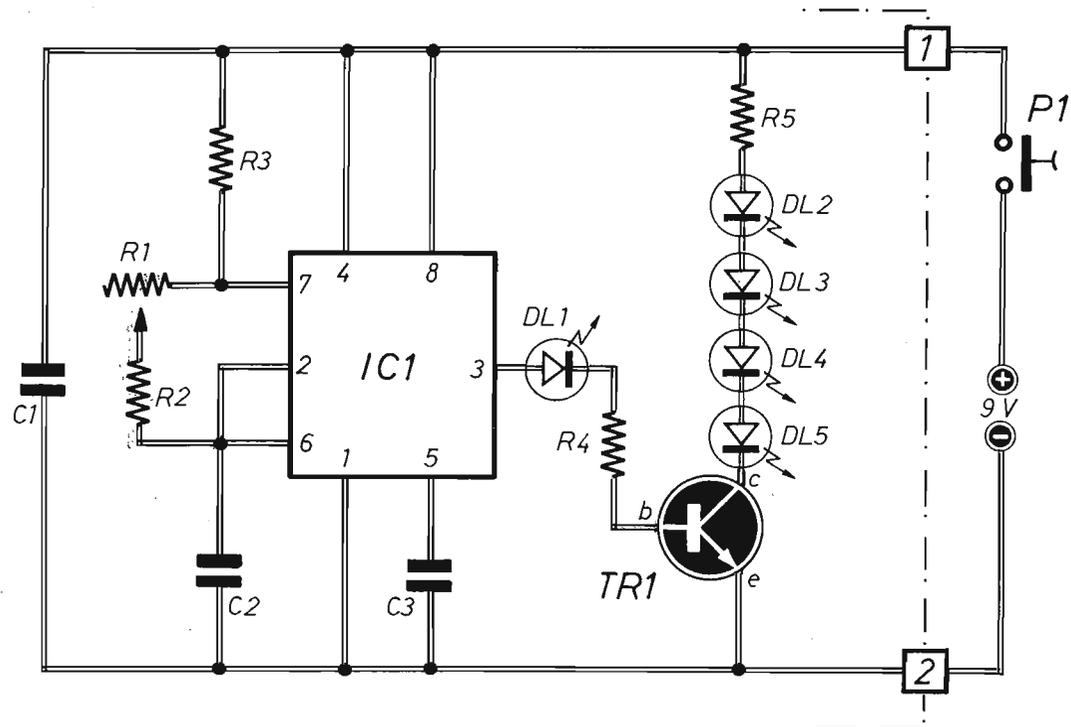
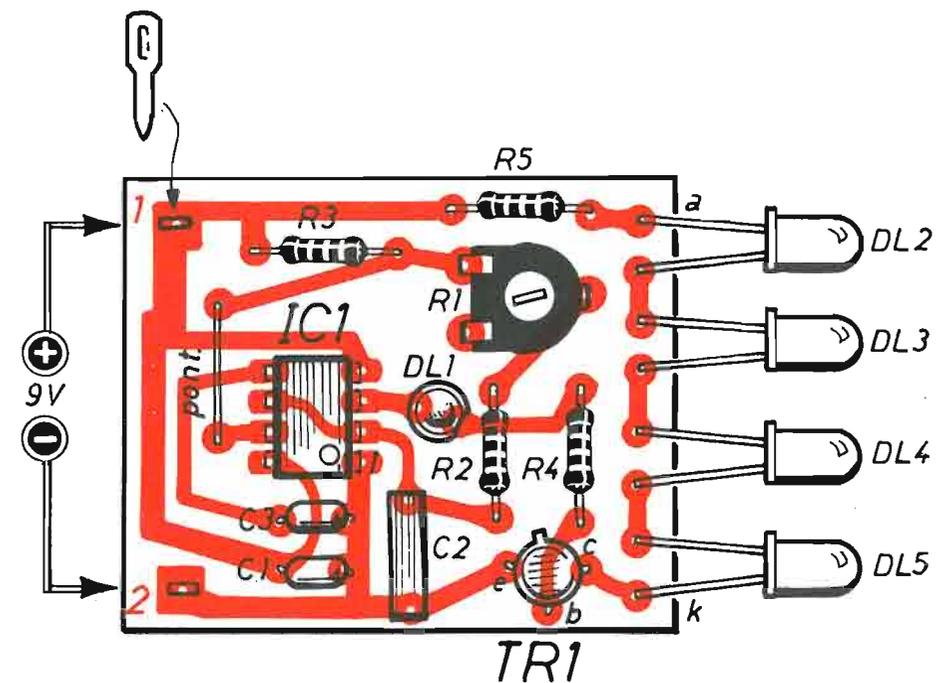



Fig. 2 - Circuito elettrico del trasmettitore del telecomando. Con il trimmer R1 si regola la frequenza dell'oscillatore, ma in pratica si tara l'apparecchio unitamente al ricevitore. L'alimentazione si ottiene con una pila da 9 V.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 22.000 pF
C3 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 22.000 ohm (trimmer)
R2 = 15.000 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 22 ohm
N.B. - Le resistenze elencate sono da 1/4 W

Varie

IC1 = 555
TR1 = BC107
DL1 = diodo led verde
DL2-DL3-DL4-DL5-diodi led infrarossi (LD271H)
P1 = pulsante (normalmente aperto)
ALIM. = 9 Vcc

babilmente possono subire interferenze sul funzionamento o, peggio, disabilitazione.

FUNZIONAMENTO DEL TELECOMANDO

Il principio di funzionamento del telecomando a raggi infrarossi può essere così sintetizzato. Un ricevitore, simboleggiato a destra di figura 1 con la sigla RX, espone alle radiazioni provenienti da un circuito trasmettitore (TX) la cellula fotovoltaica che, ricevendo l'informazione, provoca l'eccitazione di un relè, sui terminali utili del quale è possibile applicare un qualsivoglia circuito elettrico. Poi, per diseccitare il relè, basta inviare alla cellula fotovoltaica un secondo impulso all'infrarosso.
È facile ora comprendere che, con questo dispositivo, è molto agevole comandare l'apertura e la chiusura di porte e cancelli automatici, oppure controllare, per poi contare il numero di persone od oggetti che passano attraverso l'asse ottico del telecomando, interrompendolo. Con il vantaggio che, durante l'impiego notturno, le operazioni si svolgono senza che altri se ne accorgano, nella massima riservatezza. Ma abbandoniamo qui ogni ulteriore considerazione sulle qualità tecniche del telecomando e sugli impieghi pratici che se ne possono fare, per dare spazio alla descrizione dei due circuiti elettronici, quello del trasmettitore e l'altro del ricevitore, nell'ordine citato, che deve essere lo stesso perseguito in sede di montaggio degli apparati. Perché il trasmettitore servirà a tarare il ricevitore quando il lavoro costruttivo del secondo sarà giunto e quindi sospeso a metà. Ma su questo argomento avremo modo di soffermarci più avanti. Per ora occupiamoci del progetto del trasmettitore presentato in figura 2.

Fig. 3 - Piano costruttivo del modulo trasmettitore del telecomando. Si noti, in prossimità dell'integrato IC1, il piccolo spezzone di filo conduttore (pont.), che perfeziona la continuità elettrica del circuito stampato.

PROGETTO DEL TRASMETTITORE

Il progetto del trasmettitore, come si può comprendere osservando lo schema di figura 2, è molto semplice. In esso si impiega l'integrato 555, che si comporta da elemento oscillatore, che genera un treno d'onde di forma rettangolare, alla frequenza di 1.800 Hz. Ma ciò avviene, ovviamente, quando si preme il pulsante P1, che chiude il circuito di alimentazione a 9 Vcc.
L'impulso, emesso da IC1, dura per tutto il tem-

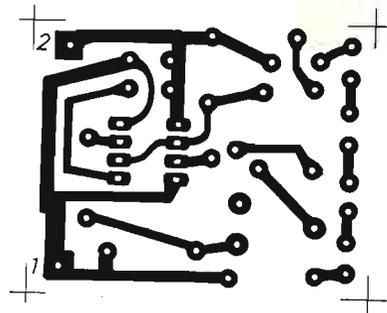



Fig. 4 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato da riprodurre su una delle due facce di una basetta-supporto, di forma rettangolare, delle dimensioni di 3,8 cm x 4,5 cm.

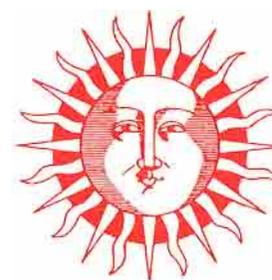
po in cui rimane chiuso P1 e va a pilotare il transistor TR1, che è di tipo BC107.
Finché viene fornita alla base di TR1 la necessaria corrente di alimentazione, il diodo led verde DL1 rimane acceso, per segnalare all'operatore che il trasmettitore sta inviando, in direzione del ricevitore, le radiazioni infrarosse.
Quando TR1 entra in saturazione, i quattro diodi DL2 - DL3 - DL4 - DL5 non si illuminano, ma si attivano emettendo le radiazioni menzionate. Ed il segnale trasmesso è modulato in ampiezza a 1.800 Hz.
Con il trimmer R1 si regola la frequenza del treno d'onde generate dall'integrato 555, ma questo procedimento di taratura può essere eseguito soltanto dopo aver realizzato una parte del modulo del ricevitore e quindi verrà trattato più avanti.

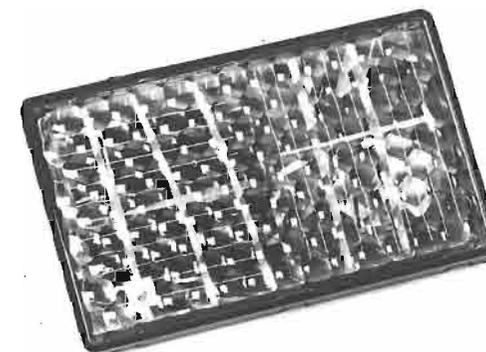
MONTAGGIO DEL TRASMETTITORE

La pratica realizzazione del modulo trasmettitore a raggi infrarossi si ottiene secondo quanto segnalato nel piano costruttivo di figura 3 e nella foto di figura 5, che rispecchia il modello uscito dai nostri laboratori di progettazione.
Naturalmente, il cablaggio si effettua su una basetta supporto di forma rettangolare, delle dimensioni di 3,8 cm x 4,5 cm, che può essere di bachelite o di vetronite.
Su una delle due facce della basetta supporto va composto il circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è riportato in figura 4.
A montaggio avvenuto, il modulo potrà essere inserito in un piccolo contenitore di plastica, mantenendo esposti i quattro diodi led all'infrarosso, per i quali sono consigliati i modelli LD271H.
Nell'eventuale contenitore si dovrà inserire anche la pila di alimentazione a 9 V, ricordando che l'assorbimento di corrente, quando si preme il pulsante P1, non illustrato nello schema pratico di figura 3, ma che, fungendo da interruttore, deve essere montato in serie con la linea di alimentazione della pila, si aggira intorno al 100 mA. È dunque evidente che, negli usi prolungati del trasmettitore, è consigliabile inserire nel contenitore due pile da 4,5 V, collegate in serie, con lo scopo di elevare l'autonomia di funzionamento dell'apparato.
Rammentiamo che la posizione dei catodi (K), dei quattro diodi all'infrarosso, è individuabile grazie alla presenza di una piccola tacca in prossimità di questo elettrodo. La stessa tacca-guida si trova pure nel diodo led verde DL1.
Per completare la continuità elettrica del circuito stampato, occorre inserire un ponticello (pont.) in posizione parallela all'integrato IC1.

ESAME DEL RICEVITORE

Il circuito teorico dell'apparato ricevente è pubblicato in figura 6. Esso è stato così concepito. La cellula fotovoltaica CF, presente all'entrata, capta le radiazioni infrarosse irradiate dai quattro led del trasmettitore e le applica all'ingresso della sezione "a" dell'integrato IC1, che è un doppio operazionale di tipo TL082.
La sezione "a" di IC1 funge da filtro passa-alto, perché lascia via libera alle sole frequenze di valore superiore ai 300 Hz. La sua utilità, quindi, è avvertita nel lavoro di rifiuto dei segnali a 100 Hz (50 Hz + 50 Hz) generati dalle lampade accese con la tensione di rete ed eventualmente presenti nel campo d'azione del trasmettitore. Questo filtro, dunque, può considerarsi come uno schermo protettivo del ricevitore contro eventuali radiazioni diverse da quelle infrarosse. Ma più tecnicamente si dovrebbe dire che la prima sezione di IC1 rappresenta un filtro passa-banda a basso fattore di merito Q, che ha lo scopo di non rendere troppo critica la frequenza del trasmettitore, la quale, con fattori di merito Q troppo elevati, avrebbe dovuto essere sintonizzata con quella del ricevitore, sollevando i conseguenti problemi di taratura e stabilità.

Fig. 5 - Questo è il prototipo del modulo trasmettitore realizzato dai nostri tecnici.

LE CELLULE SOLARI

offerte in dono ai vecchi e nuovi abbonati a Elettronica Pratica e necessarie per realizzare alcuni dei progetti pubblicati su questo periodico, possono anche essere acquistate presso la:

inviando, tramite vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. N. 46013207 l'importo di L. 3.500 per ogni cellula, aggiungendo, per ciascun ordine, l'importo di L. 1.000 per spese di spedizione.

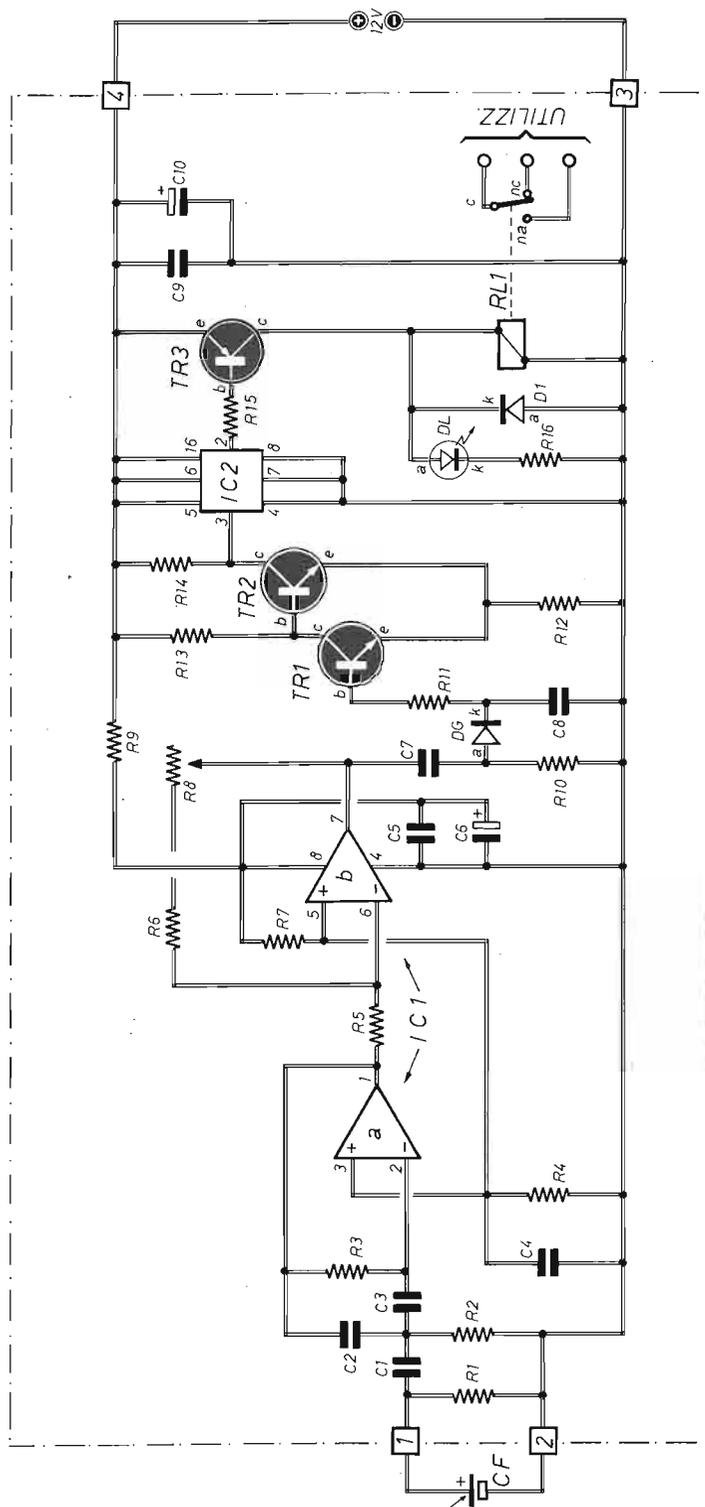



Fig. 6 - Il circuito del ricevitore del telecomando è formato dai seguenti, principali stadi: quello d'entrata, con la cellula fotovoltaica, quello del filtro passa-banda (IC1a) l'amplificatore di bassa frequenza (IC1b), il trigger di Schmitt (TR1-TR2), il flip-flop (IC2) e lo stadio pilota (TR3) del relè RL1. L'alimentazione può oscillare fra i 12 Vcc e i 14 Vcc. Il diodo led DL segnala lo stato del relè.

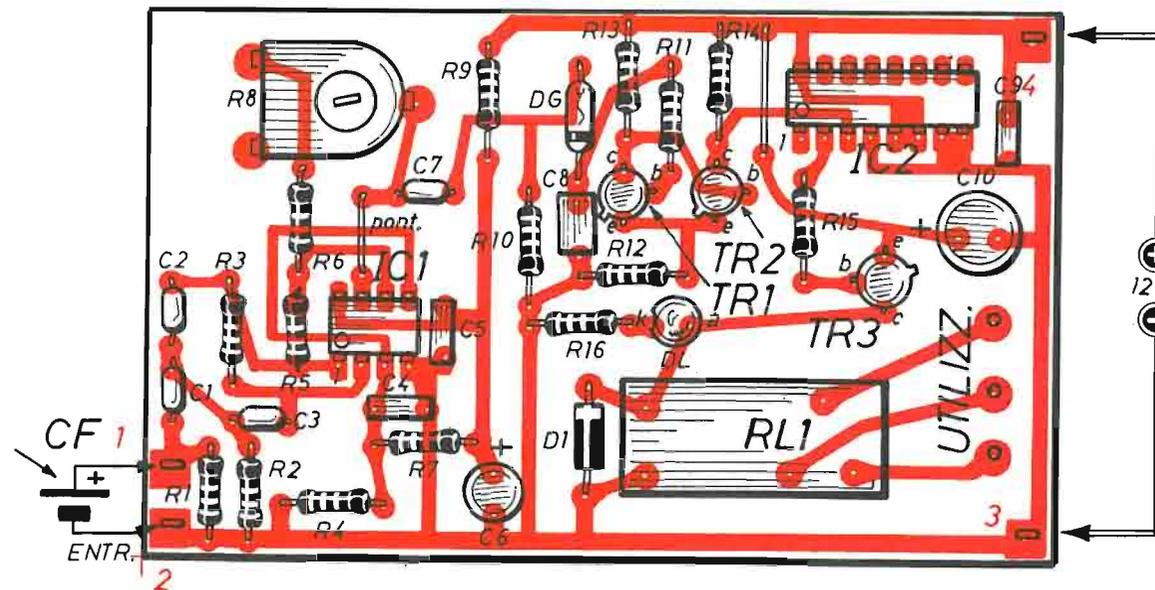



Fig. 7 - Schema pratico del modulo ricevitore composto su basetta-supporto con circuito stampato. La cellula fotovoltaica CF e l'alimentatore debbono essere collegati tramite fili conduttori molto corti. Si noti la presenza di due ponticelli (spezzoni di filo conduttore rigido) che assicurano la continuità circuitale delle piste di rame in prossimità di IC1 e IC2.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 1.000 pF
C2 = 1.000 pF
C3 = 1.000 pF
C4 = 100.000 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 22 µF - 16 VI (elettrolitico)
C7 = 10.000 pF
C8 = 1 µF (non polarizzato)
C9 = 100.000 pF
C10 = 220 µF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 1.200 ohm
R2 = 12.000 ohm
R3 = 3,3 megaohm
R4 = 22.000 ohm
R5 = 1.200 ohm
R6 = 100.000 ohm
R7 = 22.000 ohm
R8 = 470.000 ohm (trimmer)
R9 = 330 ohm
R10 = 10.000 ohm
R11 = 1.200 ohm
R12 = 180 ohm
R13 = 10.000 ohm
R14 = 10.000 ohm
R15 = 470 ohm
R16 = 1.200 ohm
N.B. - Tutte le resistenze sono da 1/4 W

Varie

IC1 = TL082
TR1 = BC107
TR2 = BC107
TR3 = BC177
IC2 = 4027
DG = diodo al germanio (quals.mod.)
D1 = diodo al silicio (1N4004)
DL = diodo led
RL1 = relè (12 Vcc - 120 ohm)
CF = Cellula Fotovoltaica
ALIM. = 12 ÷ 14 Vcc

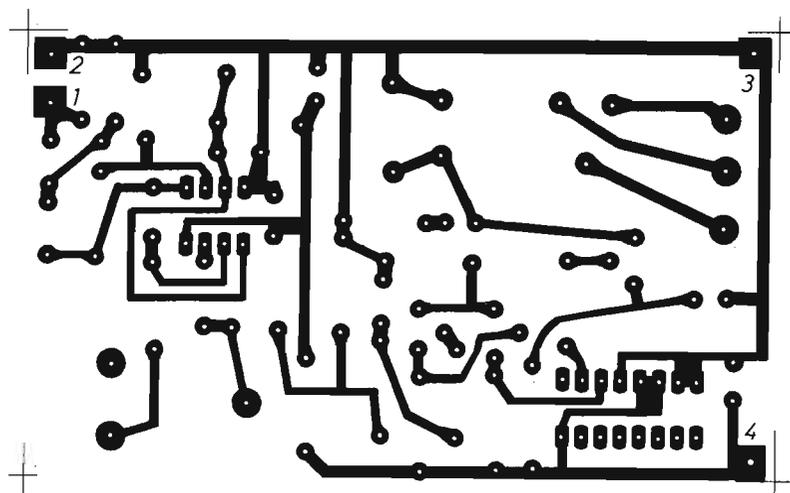



Fig. 8 - Circuito stampato, qui riportato in grandezza naturale, necessario per il cablaggio del modulo ricevitore.

La frequenza di lavoro del TX ed il suo Q sono stabiliti dai valori attribuiti alle resistenze R1 - R2 - R3 e ai condensatori C1 - C2 - C3. Quindi, se si vuole cambiare la frequenza, occorre variare la capacità dei condensatori menzionati, mentre per modificare il Q, si deve mutare il rapporto tra R3 ed R2.
Tutto il guadagno del primo stadio di IC1 è utilizzato nella realizzazione del filtro "attivo", equivalente ad un circuito LC a "p greca".

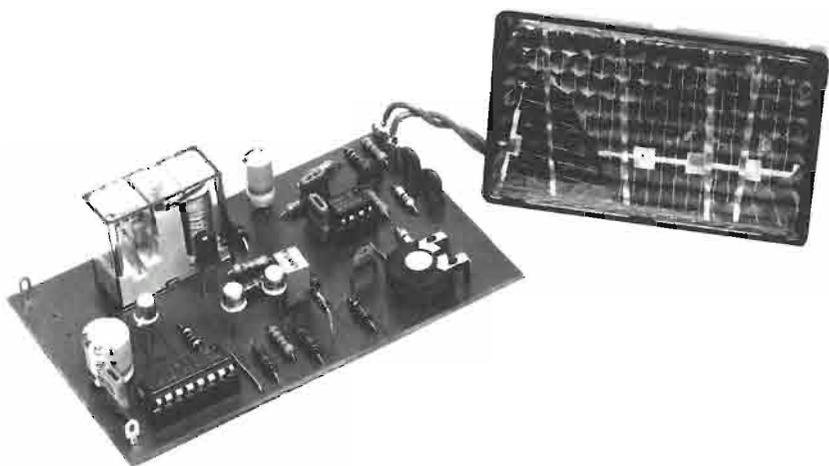



Fig. 9 - La foto riproduce il modello del ricevitore del telecomando montato e collaudato dai tecnici di Elettronica Pratica.

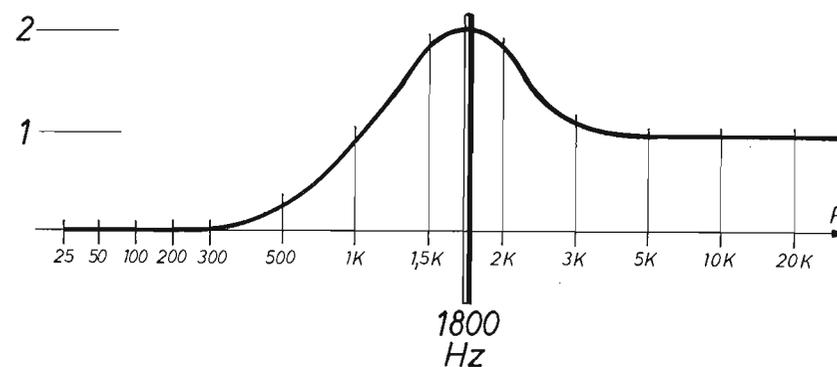



Fig. 10 - Diagramma interpretativo del comportamento del filtro passa-basso, inserito nel modulo ricevitore e rappresentato dalla sezione "a" di IC1. Con il numero 1 è segnalato il livello unitario, con il 2 quello doppio, che viene raggiunto intorno al 1.800 Hz.

In figura 10 è riportata la curva tipica del filtro passa-banda, la cui risonanza si manifesta attorno al valore di frequenza di 1.800 Hz. In questa zona il guadagno della sezione "a" di IC1 raddoppia. E ciò è chiaramente indicato sulla sinistra della stessa figura, nella quale, con il numero 1 si segnala il valore unitario del livello di guadagno, mentre con il numero 2 è indicato il livello del guadagno doppio. In altre parole, al livello 1, il valore della tensione in entrata è pari a quello in uscita, al livello 2, la tensione in entrata risulta moltiplicata per due in uscita. E ciò accade soltanto attorno ai 1.800 Hz. Fra 0 Hz e 300 Hz non passa alcuna frequenza, da 3.000 Hz in su, fino a 100.000 Hz, il guadagno è unitario.
Facciamo notare che la scala dei valori di frequenza, di figura 10, allo scopo di facilitare la lettura, non è stata composta linearmente.
Il segnale filtrato attraverso la prima sezione di IC1 viene inviato alla seconda sezione "b" di IC1, che funge da amplificatore a guadagno regolabile ed è collegato nella configurazione invertente, il cui guadagno è valutato tramite:

$$G = \frac{R6 + R8}{R5}$$

Aumentando il valore di R8 (trimmer), il guadagno aumenta fino al massimo consentito dalle caratteristiche interne dell'integrato IC1, ossia fino ad un migliaio di volte.
Il punto di lavoro dell'amplificatore è fissato dal partitore R7 - R4, filtrato tramite C4. L'alimentazione, invece, è filtrata da R9 - C5 - C6.
Lo stadio IC1b, dopo aver amplificato il segnale, lo applica al circuito raddrizzatore composto dal diodo al germanio DG e dal condensatore C8.
La corrente continua, uscente dal raddrizzatore, raggiunge lo stadio a trigger di Schmitt, realizzato con i due transistor TR1 e TR2, il quale provoca la commutazione dallo stato logico "0" a quello "1", e viceversa, del piedino 3 dell'integrato IC2, che è di tipo 4027 e che, con una delle sue sezioni rappresenta il flip-flop. Il segnale uscente dal piedino 2 di IC2 provoca la saturazione o l'interdizione del transistor TR3 che pilota il relè RL1.
Lo stadio a trigger di Schmitt, ottenuto con i due transistor TR1 e TR2, è un amplificatore a due stadi ad accoppiamento diretto, ossia senza condensatore di accoppiamento, dato che serve ad amplificare la corrente continua. La reazione positiva, stabilita dalla resistenza R12, introduce nello stadio una opportuna isteresi, allo scopo di utilizzare in uscita un segnale con fronti ripidi, che sono necessari in quanto quelli lenti impedirebbero il corretto funzionamento di IC2.

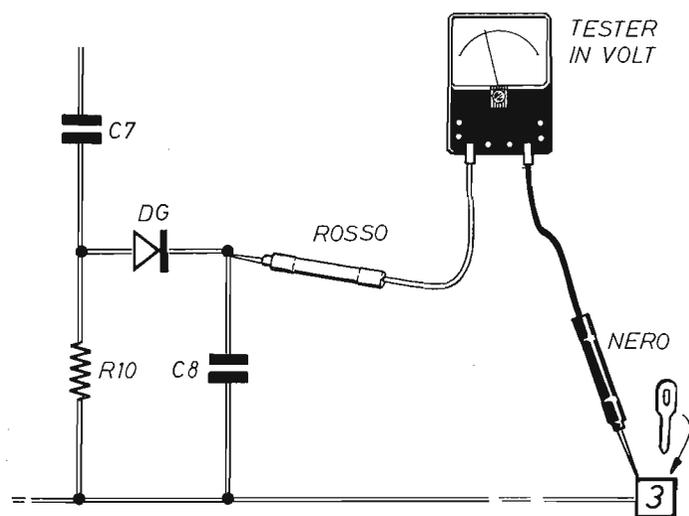
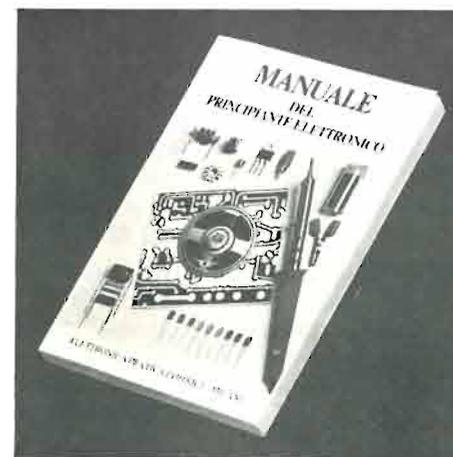



Fig. 11 - Quando il montaggio del ricevitore giunge al diodo al germanio DG e al condensatore C8, ci si ferma e, prima di continuare, si tara il trimmer R1 montato nel trasmettitore in modo che l'indice del voltmetro, commutato su 2 V f.s., si sposti il più possibile verso destra, in direzione dei massimi valori.

MONTAGGIO DEL RICEVITORE

La costruzione del modulo del ricevitore si effettua tenendo sott'occhio il piano costruttivo riportato in figura 7. La cellula fotovoltaica e l'alimentatore a 12 Vcc, rimangono al di fuori della basetta-supporto sulla quale si realizza il cablaggio.
La foto di figura 9 riproduce il prototipo del ricevitore collaudato dai nostri tecnici. In essa si nota come la cellula solare debba essere rivolta verso la sorgente dei segnali all'infrarosso, ovvero verso i quattro diodi del trasmettitore.
La figura 8 interpreta la composizione del circuito stampato, qui pubblicato in grandezza reale, che va riportato su una delle due facce di una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare e delle dimensioni di 6 cm x 10 cm.
Il montaggio del ricevitore va eseguito, in un primo tempo, fino al diodo al germanio DG e al condensatore C8 da 1 µF, perché a questo punto del lavoro costruttivo, anziché procedere oltre, occorre effettuare la taratura del trasmettitore nel modo seguente. Si osservi lo schema riportato in figura 11 e si applichi, fra il catodo del diodo al germanio DG e la linea di alimentazione negativa del ricevitore, un tester commutato nella misura di tensioni continue e sulla scala di 2 V fondo-scala. Quindi si posizioni il trasmettitore alla distanza di 30 cm dalla cellula fotovoltaica del ricevitore e si alimentino i due apparati, il TX e l'RX, premento il pulsante P1 del trasmettitore. Si intervenga poi, con apposito cacciavite, sul trimmer R1 del trasmettitore, regolandolo in modo che il tester, montato provvisoriamente nel ricevitore, segnali il massimo valore di tensione possibile. Questa operazione va fatta con il trimmer R8 del ricevitore tutto spostato sul valore minimo di resistenza, corrispondente pure alla minima amplificazione della sezione "b" dell'integrato IC1. Dopo tale intervento, il trasmettitore deve considerarsi tarato e la costruzione del ricevitore può continuare fino a conclusione.
Il trimmer dell'amplificazione, ossia della sensibilità del ricevitore (R8), va regolato a piacere, a seconda delle esigenze dell'operatore e dell'applicazione che si vorrà fare del telecomando. Ricordando che, soltanto alla massima sensibilità, qualche falso impulso, proveniente dalla rete, potrebbe far scattare erroneamente il relè. Ma ciò può essere evitato utilizzando un alimentatore da rete provvisto di un ottimo filtraggio.
A lavoro costruttivo ultimato, il modulo ricevitore può essere inserito in un contenitore metallico con funzioni di schermo elettromagnetico, nel modo illustrato in figura 12. La cellula fotovoltaica, in ogni caso, va protetta da qualsiasi fonte di luce per mezzo degli appositi filtri di plastica per radiazioni infrarosse.

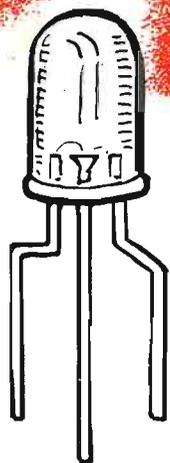
Fig. 12 - Il modulo elettronico del ricevitore, a montaggio avvenuto, può essere inserito in un contenitore metallico, sul cui pannello frontale si applica la cellula fotovoltaica, protetta, anteriormente, da un filtro di plastica per raggi infrarossi.

MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO

L. 13.500

Edito in formato tascabile, a cura della Redazione di Elettronica Pratica, è composto di 128 pagine riccamente illustrate a due colori.

L'opera è il frutto dell'esperienza pluridecennale della redazione e dei collaboratori di questo periodico. E vuol essere un autentico ferro del mestiere da tenere sempre a portata di mano, una sorgente amica di notizie e informazioni, una guida sicura sul banco di lavoro del dilettante.
Il volumetto è di facile e rapida consultazione per principianti, dilettanti e professionisti. Ad esso si ricorre quando si voglia confrontare la esattezza di un dato, la precisione di una formula o le caratteristiche di un componente. E rappresenta pure un libro di testo per i nuovi appassionati di elettronica, che poco o nulla sanno di questa disciplina e non vogliono ulteriormente rinviare il piacere di realizzare i progetti descritti in ogni fascicolo di Elettronica Pratica.
Tra i molti argomenti trattati si possono menzionare:
Il simbolismo elettrico - L'energia elettrica - La tensione e la corrente - La potenza - Le unità di misura - I condensatori - I resistori - I diodi - I transistor - Pratica di laboratorio.
Viene inoltre esposta un'ampia analisi dei principali componenti elettronici, con l'arricchimento di moltissimi suggerimenti pratici che, al dilettante, consentiranno di raggiungere il successo fin dalle prime fasi sperimentali.

Richiedeteci oggi stesso il MANUALE DEL PRINCIPIANTE ELETTRONICO inviando anticipatamente l'importo di L. 13.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

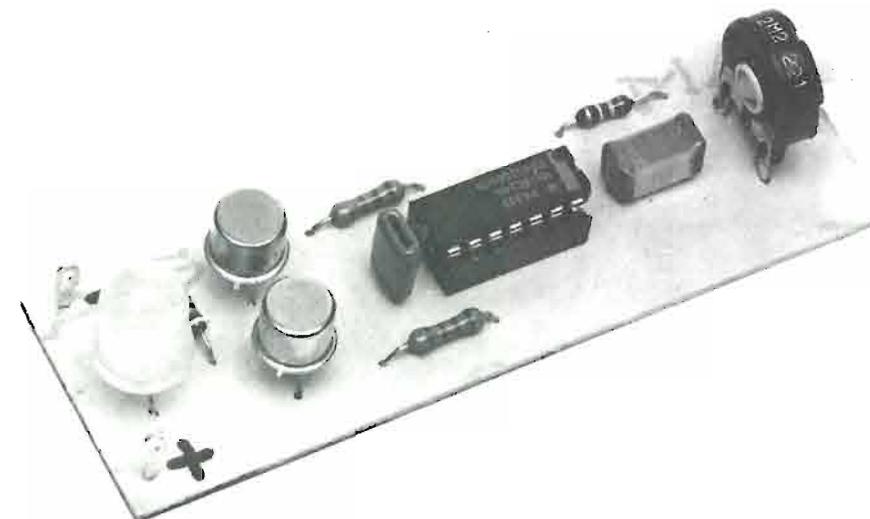
Con un big-led bicolore rosso e verde.

La mescolanza dei colori provoca, in alcuni soggetti, particolari stati psicofisici.

Il lampeggìo, ad un certo valore di frequenza, induce artificialmente sonnolenza.

LAMPEGGIATORE IPNOTICO

Il big-led, ovvero il diodo led con dimensioni maggiori di quelle dei più comuni componenti optoelettronici, ha già fatto la sua comparsa, nel tempo passato, in alcuni progetti pubblicati da Elettronica Pratica. Ma il big-led, a due colori, non era mai stato utilizzato, prima d'oggi, nei nostri apparati. Anche perché, sul mercato della componentistica al dettaglio, questo avvincente elemento è arrivato soltanto recentemente. È giunto quindi il momento di farlo conoscere ai lettori, naturalmente attraverso il suo impiego in un semplice esperimento, che vuole principalmente interpretare alcuni concetti fondamentali in grado di arricchire la nostra didattica mensile e, secondariamente, di affidare al dilettante un originale dispositivo che, su alcuni soggetti, esercita un effetto ipnotico di lieve entità.

Il big-led bicolore, a differenza dei normali diodi, è dotato di tre elettrodi, quello rappresentativo del catodo e gli altri corrispondenti ai due colori

Il big-led è un grosso diodo led che, in questa applicazione, è di tipo a due colori ed è pilotato da un circuito intregrato contenente sei circuiti indipendenti di inverter a trigger di Schmitt.

con i quali può accendersi il componente, che si identificano con i due anodi e sui quali va applicata la tensione positiva. Pertanto, non cablando uno dei due terminali laterali, il big-led si accende con un solo colore. Alimentandoli entrambi, alternativamente, come accade nel progetto presentato in questa sede, l'elemento si accende prima in rosso e poi in verde, con una frequenza pilotata dall'esterno per mezzo di un integrato e due transistor.

Le continue alternanze colorate, se fissate intensamente, senza subire distrazioni, provocano, in alcune persone, uno stato psicofisico paragonabile alla sonnolenza e alla spossatezza. Così almeno affermano coloro che si occupano di questi fenomeni, nel merito dei quali noi non possiamo entrare per indubbia inesperienza e per non violare spazi di altrui competenza. Il giudizio finale, quindi, rimane interamente affidato al lettore, che in questo caso diventa l'arbitro assoluto di una teoria abbastanza controversa.

L'INTEGRATO DELLA SERIE 4000

Lo schema teorico del lampeggiatore ipnotico, pubblicato in figura 1, impiega un integrato (IC1) della serie 4000, realizzato in tecnologia MOS complementare (CMOS), che contiene internamente, sei circuiti indipendenti di inverter a trigger di Schmitt.

Per svolgere le funzioni richieste dal progetto di figura 1, è stato scelto il modello 40106 B, che utilizza transistor ad effetto di campo, sia a canale N che a canale P, in modo da realizzare stadi perfettamente simmetrici, sia verso la linea di alimentazione positiva, come verso massa. Inoltre, la tensione d'uscita, così come quella di alimentazione, possono appartenere a gamme assai ampie.

La soglia di scatto di IC1 è tipicamente situata a metà della tensione di alimentazione, in misura compensata anche dalle variazioni di temperatura. In sostanza, le caratteristiche menzionate, conferiscono alla serie 4000 l'adattabilità degli integrati a quelle applicazioni in cui si richiede una elevata immunità al rumore, con tensioni di alimentazione, variabili fra 3 V e 15 V, sia pure non stabilizzate. Ma la tecnologia MOS consente, soprattutto, la composizione di circuiti a trigger di Schmitt ad elevate prestazioni e con estrema semplicità, là dove, altrimenti, verrebbe richiesto un numero veramente notevole di componenti discreti. Si concretizza, in questo modo, la possibilità di comporre circuiti con soglie dotate di un'isteresi pari alla metà della tensione di alimentazione e, quindi, con valori intorno al 25% e al 75% dell'alimentazione, che risultano molto stabili, compensate in temperatura e di buona

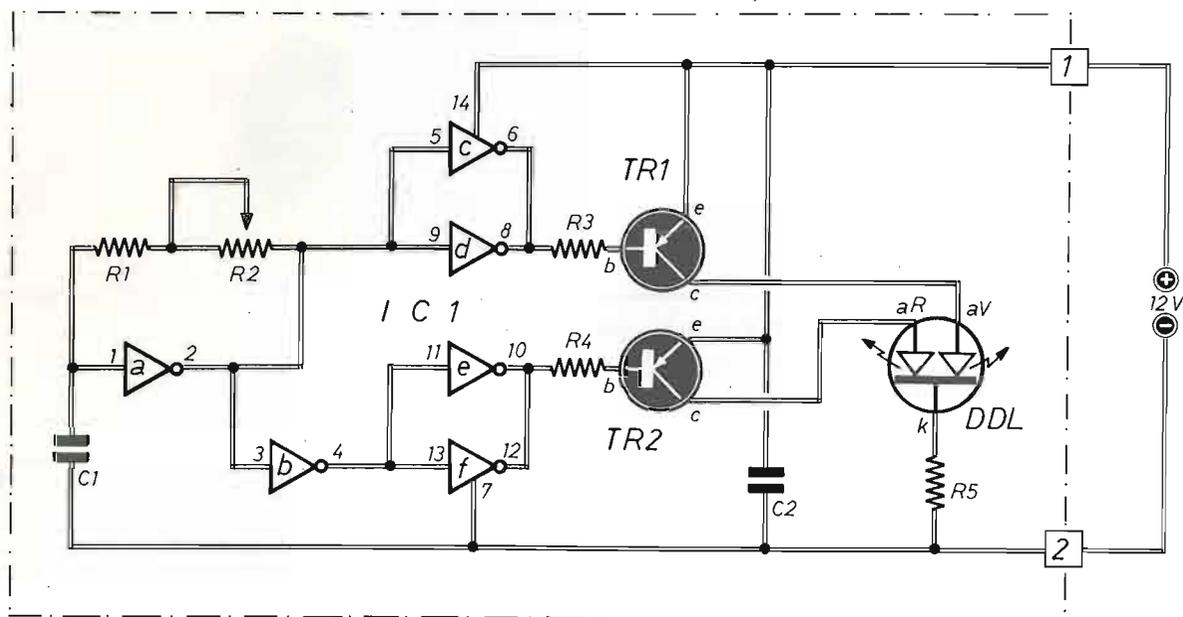



Fig. 1 - Schema elettrico del lampeggiatore per diodo led bicolore. Regolando il trimmer R2, si controlla la frequenza dei lampeggìi, che oscilla fra 1 Hz e 10 Hz e che, proprio sul valore massimo, esercita il fenomeno dell'ipnosi. L'alimentazione, in continua, può variare fra 12 Vcc e 14 Vcc.

COMPONENTI

Condensatori

- C1 = 470.000 pF
- C2 = 100.000 pF

Resistenze

- R1 = 180.000 ohm - 1/4 W
- R2 = 2,2 megaohm (trimmer)
- R3 = 1.200 ohm - 1/4 W
- R4 = 1.200 ohm - 1/4 W
- R5 = 470 ohm - 1/4 W

Varie

- IC1 = 40106 B
- TR1 = 2N2905 A
- TR2 = 2N2905 A
- DDL = Big-Led (rosso-verde)
- ALIM. = 12 Vcc

precisione.
Questi elementi sono maggiormente apprezzati quando si debbano progettare circuiti oscillatori, come ad esempio quello di figura 1, in cui l'inalterabilità della frequenza e della forma d'onda, oltre che dalla qualità dei componenti, dipende dalla precisione della soglia di scatto.

CIRCUITO OSCILLATORE

Per ben assimilare il comportamento del circuito del lampeggiatore elettronico, pubblicato in figura 1, si consiglia di comporre, o quantomeno, di analizzare, seguendo attentamente l'esposizione qui di seguito riportata, lo schema di figura 5. Che vuol essere un efficace esperimento, di forte contenuto didattico, nel quale IC1a rappresenta

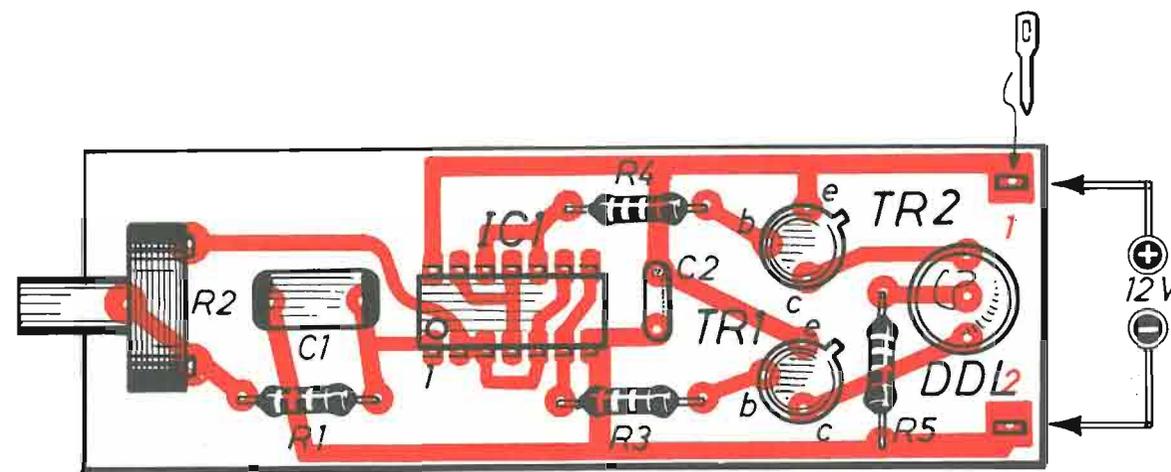



Fig. 2 - Piano costruttivo del lampeggiatore ipnotico interamente composto su una basetta di materiale isolante, in veste di supporto, con circuito stampato. L'alimentatore può essere rappresentato da tre pile piatte da 4,5 V, collegate in serie, oppure da idoneo alimentatore da rete.

una delle sei sezioni dell'integrato 40106 B, il voltmetro si identifica con un comune tester commutato nella misura di tensioni ed R1 è un trimmer da 10.000 ohm. L'alimentazione è derivata, indifferentemente, da pile o da piccolo alimentatore a 12 Vcc.
Una volta realizzato il circuito, si provveda a posizionare il cursore del trimmer R1 sul punto X, cioè sulla linea di alimentazione negativa. Quindi si applichi la tensione di alimentazione per constatare che il diodo led, di tipo normale, si accende e che la tensione, segnalata dal voltmetro, è di 0 V. Ebbene, se si dovesse esprimere questa condizione circuitale con il linguaggio "logico", si dovrebbe dire che l'entrata di IC1a si trova allo stato "0", mentre l'uscita raggiunge lo stato "1".
Si sposti ora il cursore di R1 sulla posizione Y, corrispondente con la linea di alimentazione positiva e si osservi il comportamento del led, che ora rimane spento, mentre il voltmetro segnala il valore della tensione di alimentazione. In queste condizioni circuitali, l'entrata di IC1a si trova allo stato logico "1" e l'uscita a "0". Ma tale risultato è consono con gli effetti risultanti dall'operato dell'inverter. Tuttavia, essendo l'integrato un trigger di Schmitt, la manovra, ora effettuata con

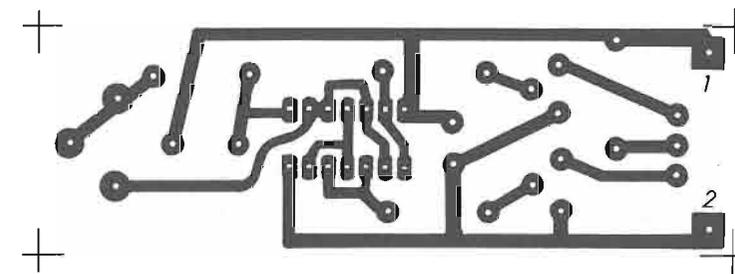



Fig. 3 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato, da riprodurre su una delle due facce di una basetta rettangolare delle dimensioni di 3 cm x 9,3 cm.

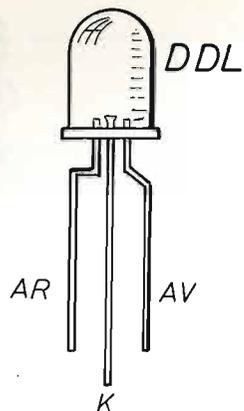



Fig. 4 - Il big-led a due colori, denominato pure doppio diodo (DDL), è dotato di due anodi (AR - AV) e di un solo catodo comune (K). L'elettrodo di anodo, che provoca la luce rossa (AR), si distingue da quello del verde (AV) per la diversa angolatura assunta dal conduttore che, nel primo caso, è ad angolo retto, nel secondo ad ampio angolo.

il trimmer R1, viene interpretata dal diagramma pubblicato in figura 6. Il quale dimostra che, durante il trasferimento dal punto X ad Y del cursore di R1, il diodo led rimane acceso finché il voltmetro non raggiunge il valore di 8 V, segnalato con la lettera B nel diagramma di figura 6. Su questo valore di tensione, dunque, il led si spegne e rimane spento per tutta la rimanente parte di corsa di R1 fino ad Y, ovvero da B a C in figura 6.
Si esegua adesso la manovra inversa, spostando R1 da Y a X e si osservi come il diodo, contrariamente a quanto avvenuto durante il precedente percorso, cambi di stato soltanto sul valore di 4 V (punto E nel diagramma di figura 6) e non su quello di 8 V, come si era prima verificato. Concludendo, il diodo led, tramite la manovra eseguita con R1, si spegne sul valore di 8 V e si riaccende su quello di 4 V, con un comportamento che prende il nome di isteresi e che, nel diagramma di figura 6, rimane compreso fra i punti B (a sinistra) ed E (a destra).
Tutto ciò in pratica significa che il trigger di

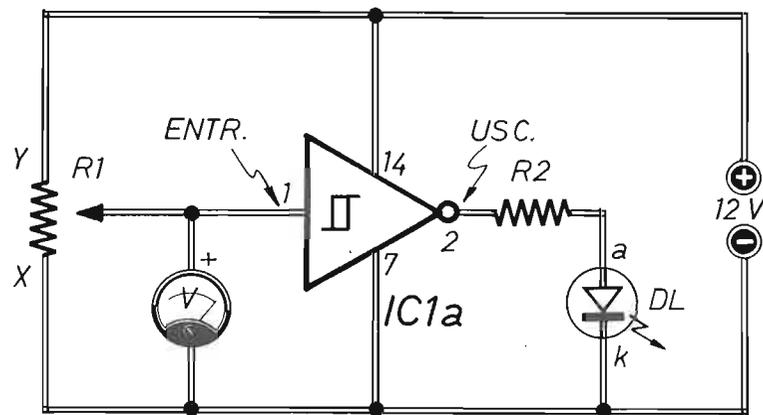



Fig. 5 - Analizzando o, meglio, costruendo questo semplice circuito, con funzioni puramente didattiche, è possibile interpretare il comportamento elettrico del lampeggiatore descritto nel testo.

R1	**= 10.000 ohm (trimmer)**	**IC1a**	**= 1° sez. di 40106 B**
R2	**= 860 ohm - 1/4 W**	**ALIM.**	**= 12 Vcc**
DL	**= diodo led**	**V**	**= tester (comm. in V)**

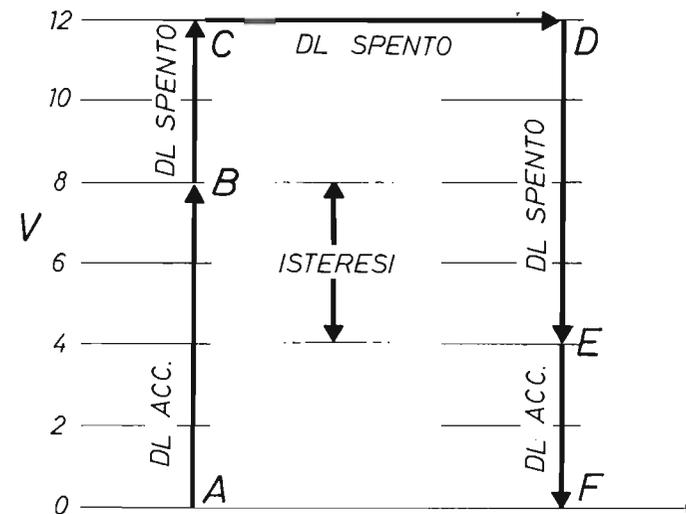



Fig. 6 - Diagramma interpretativo del fenomeno di isteresi introdotto nel circuito del lampeggiatore dalla prima sezione dell'integrato IC1.

Schmitt rappresenta il circuito ideale per trasformare segnali ad onda più o meno sinusoidale in altri ad onda rettangolare. Ma per assimilare questo concetto, vediamo come si comporta la parte iniziale del circuito del lampeggiatore di figura 1.

ESAME DEL CIRCUITO

Le nozioni teoriche, in parte suffragate dall'analisi del funzionamento del dispositivo di figura 5 e fino a questo momento elencate, consentono di interpretare rapidamente la funzione elettronica del progetto di figura 1. Prendiamo quindi in esame la sezione "a" di IC1 e supponiamo di applicare al circuito la tensione di alimentazione, considerando il condensatore C1 completamente scarico.
Misurando la tensione sul piedino 1 di IC1a, si rileva il valore di 0 V, mentre sul piedino 2 si misurano 12 V, se questo è il valore prescelto per alimentare il lampeggiatore.
Con riferimento agli stati logici, si afferma che lo stato del piedino 1 è "0", quello del piedino 2 è "1". Ma dopo aver chiuso il circuito di alimentazione, il condensatore C1 comincia a caricarsi attraverso la resistenza R1 ed il trimmer R2 e quando la tensione raggiunge gli 8 V, tenendo conto delle affermazioni riportate in precedenza, la sezione "a" di IC1 commuta lo stato, ossia, l'entrata passa a "1" e l'uscita a "0". Successivamente, ancora attraverso la resistenza R1 ed il trimmer R2, il condensatore C1 si scarica e quando la tensione scende a 4 V, sempre per quanto detto in precedenza, l'integrato commuta lo stato, mantenendo all'infinito, cioè finché dura l'alimentazione, la condizione oscillatoria. Che in entrata si identifica con le linee tratteggiate in figura 7, in uscita con quelle a tratto unico della stessa figura.
La frequenza con cui si succedono le oscillazioni dipende dal valore capacitivo attribuito al condensatore C1 e da quelli della resistenza R1 e del trimmer R2. Ma essendo R2 rappresentato da un trimmer, è ovvio che con questo elemento si può intervenire manualmente sul valore della frequenza dei segnali generati.
Il segnale ad onda rettangolare, presente sul piedino 2 della sezione "a" dell'integrato IC1, raggiunge le due sezioni successive "c" e "d", le cui uscite 6 - 8 pilotano il transistor TR1, il quale fornisce la corrente necessaria per alimentare il carico che, nel circuito di figura 1, è rappresenta-

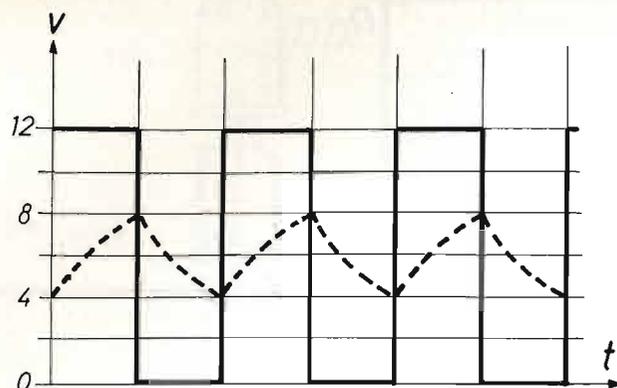



Fig. 7 - Il diagramma a linee tratteggiate interpreta, analiticamente la forma ed il comportamento del segnale applicato all'entrata della sezione "a" dell'integrato IC1. Quello a linea continua propone la conformazione del segnale in uscita.

to dalla sezione verde (aV) del doppio diodo led DDL.
L'uscita 2 della sezione "a" di IC1, oltre che con le sezioni "c-d", è pure connessa con il piedino 3

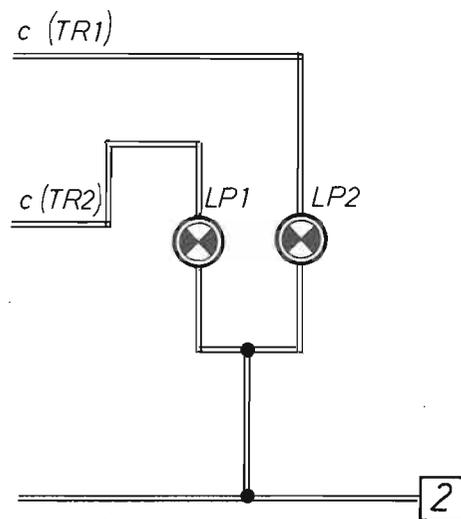



Fig. 8 - Il diodo bid-led a due colori può essere sostituito, nello schema di figura 1, con due lampade a filamento, purché si seguano i consigli suggeriti nel testo.

della sezione "b" di IC1 che, dopo aver invertito il segnale, fa lavorare le rimanenti due sezioni "e - f", che a loro volta pilotano il transistor TR2, il cui collettore offre al carico la corrente da questo richiesta per funzionare. Ed il carico, questa volta, è rappresentato dall'altra sezione del doppio diodo led DDL, vale a dire quella rossa aR. Ma, si badi bene, nessuna colorazione appare esternamente al componente optoelettronico DDL, che è di color bianco latteo e diventa rosso o verde con l'alimentazione di uno o dell'altro anodo.
Per individuare in pratica qual è l'anodo corrispondente alla sezione diodica rossa AR e quale è quello che accende il verde (AV), si fa riferimento al disegno di figura 4, che dimostra come l'anodo del diodo rosso AR risulti piegato ad angolo retto (90°), segnalato a sinistra di figura 4, mentre l'anodo del diodo verde AV è diversamente piegato, ad angolo più largo, come si può vedere sulla destra della stessa figura. L'elettrodo di catodo è comune ai due diodi e si trova in posizione centrale (K).
Concludiamo dicendo che, nell'applicazione di figura 1, il doppio diodo led lampeggia alternativamente con due colori, il rosso ed il verde. Se invece entrambi gli anodi fossero alimentati contemporaneamente, la colorazione assunta da DDL sarebbe quella giallo-arancio.
I lampeggii si susseguono con una frequenza che è regolata per mezzo del trimmer R2 e che, con i valori assegnati ai vari componenti, varia fra 1 Hz e 10 Hz.
Il fenomeno ipnotico si manifesta sul limite massimo della frequenza, vale a dire sui 10 Hz.

MONTAGGIO

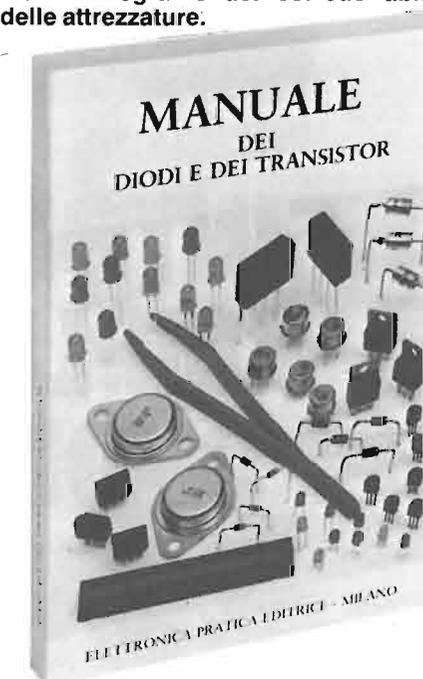
La realizzazione del progetto di figura 1 si ottiene nei modi segnalati nello schema costruttivo di figura 2 e nella foto di apertura del presente articolo, che illustra il prototipo costruito dai nostri tecnici.
Il modulo elettronico, proposto in figura 2, necessita di un circuito stampato, il cui disegno è riportato in grandezza reale in figura 3. La basetta supporto, di materiale isolante e di forma rettangolare, assume le dimensioni di 9,3 cm x 3 cm.
L'integrato IC1 deve essere applicato per mezzo di un idoneo zoccoletto a quattordici piedini.
I limiti della gamma di frequenze dei lampegìi possono essere estesi oltre i valori già menzionati, purché si intervenga sul condensatore C1 e tenendo conto che, per il raggiungimento di frequenze più basse, servono le capacità di 1 µF - 2 µF - 4 µF, mentre per quelle più alte occorre diminuire il valore di 470.000 pF a 100.000 pF - 47.000 pF - 10.000 pF.

APPLICAZIONI VARIE

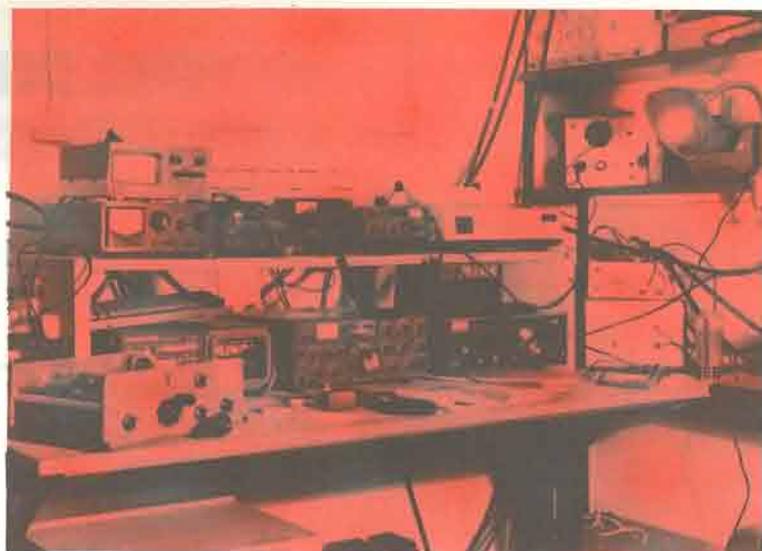
Il progetto di figura 1, oltre che per l'accensione del doppio diodo led in funzione di lampeggiatore, può essere utilizzato per altri usi. Per esempio per accendere, alternativamente, due lampadine di potenza, come indicato nello schema di figura 8, nel quale LP1 ed LP2 sono due elementi da 5 W.
Un'altra importante applicazione del progetto di figura 1 può essere quella del pilotaggio alternato di due relè, che possono sostituire le due lampadine LP1 ed LP2 nello schema di figura 8, purché siano adatti a funzionare con la corrente continua e posseggano una bobina con resistenza di valore non inferiore ai 100 ohm.
Nelle applicazioni con carichi di potenza occorre proteggere i due transistor TR1 e TR2 dalle extratensioni di apertura, inserendo, fra i collettori e massa, due diodi di tipo 1N4148, con i catodi applicati sui collettori e gli anodi a massa.
Nell'impiego di lampade ad incandescenza, conviene filtrare l'alimentazione con un condensatore elettrolitico da 2.200 µF - 16 Vl almeno, con l'elettrodo positivo collegato con la linea di alimentazione positiva, onde evitare che i picchi di assorbimento possano creare disturbi che interferiscono sul corretto funzionamento dell'integrato.
Ma con le lampade ad incandescenza conviene pure rallentare gli scatti di TR1 e TR2, per minimizzare gli impulsi di corrente sui filamenti freddi, a bassa resistenza. Questa protezione va completata tramite l'inserimento, fra base e collettore dei due transistor, di un condensatore ceramico da 100.000 pF.

MANUALE DEI DIODI E DEI TRANSISTOR

L. 13.000

Un prestigioso volumetto di 160 pagine, con 85 illustrazioni e 75 tabelle con le caratteristiche di circa 1.200 transistor e 140 diodi.
L'opera vuol essere una facile guida, di rapida consultazione, nel laboratorio hobbystico, dove rappresenta un elemento integrante del corredo abituale delle attrezzature.

Tra i principali argomenti trattati, ricordiamo:

Diodi al germanio e al silicio - Semiconduttori P ed N - Verifiche pratiche - Diodi varicap - Diodi zener - Transistor - Aspetti strutturali - Amplificazione a transistor - Configurazioni - Piedinature - Sigle - Riferimenti guida.

Il "Manuale dei diodi e dei transistor" deve essere richiesto esclusivamente a:
ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 13.000 a mezzo vaglia postale, conto corrente postale n. 916205, assegno circolare o bancario.

SINTONIZZATORE AMPLIFICATORE ONDE LUNGHE

L'ascolto delle emittenti radiofoniche in onda lunga ha sollevato, negli ultimi tempi, un grande interesse fra i nostri lettori, tra gli SWL e nel mondo dei radioamatori neopatentati. Insomma, dovunque si utilizzino quei moderni ricevitori radio che, assieme alla gamma delle onde corte, sono dotati anche di quella delle onde lunghe. Come accade in molti apparati acquistati presso i mercati surplus e, in particolar modo, in quelli già adottati per usi militari dagli eserciti o dalle marine da guerra.

Questo incremento di attività di radioascolto, oltre che alla passione esplorativa dell'utente, deve attribuirsi pure alla possibilità attuale di decifrare, tramite il computer, i segnali MORSE, RTTY e FAX, che rendono estremamente interessanti le audizioni in VLF (Very Low Frequency).

Le antenne riceventi ideali, necessarie per l'ascolto delle emissioni radiofoniche ad onda lunga, assumono dimensioni talvolta proibitive, praticamente irraggiungibili. Ma il dispositivo, qui descritto, risolve perfettamente tale problema, sintonizzando ed amplificando opportunamente i segnali a frequenza più bassa.

Esplora tutta la gamma di segnali compresi fra 10 KHz e 550 KHz.

È un valido accessorio per molti ricevitori radio ad onde lunghe.

In virtù della loro caratteristica di propagazione, parallela alla superficie della terra, e di quella della minima attenuazione esercitata dall'acqua del mare, le onde lunghe vengono tuttora impiegate per i collegamenti, via radio, fra natanti, pescherecci, convogli di grosso tonnellaggio e fra questi e le stazioni costiere. I marittimi, dunque, trafficano ancor oggi con le frequenze molto basse, cioè con i segnali ad onda lunga. Che un tempo servivano addirittura per comunicare con i sottomarini immersi in profondità, mentre ora questo sistema, dopo l'avvento dei satelliti artificiali, è stato abbandonato e sostituito con tecniche più moderne. Ma la maggiore limitazione all'uso delle onde lunghe va individuata nell'enorme potenza elettrica richiesta dal trasmettitore e nelle esagerate dimensioni delle due antenne, quella trasmittente e l'altra ricevente. Si pensi soltanto che uno dei trasmettitori più potenti del mondo, ora in disuso, inviava i propri segnali nello spazio per mezzo di un'antenna collegata fra due montagne.

IL PROBLEMA ANTENNA

Dunque, uno dei problemi che il dilettante deve risolvere per razionalizzare il processo radiofonico di ricezione delle onde lunghe, è senza dubbio quello delle dimensioni dell'antenna ricevente. La quale, se paragonata alle lunghezze d'onda, deve in ogni caso ritenersi relativamente circoscritta. Dato che, per realizzare un'antenna ad un quarto d'onda, sulla frequenza di 1 MHz, pari a 300 metri, servirebbe un conduttore di 75 metri appena. Le misure, invece, aumentano sulle frequenze di 100 KHz e 10 KHz, pari, rispettivamente a 3.000 metri e 30.000 metri. Infatti, per costruire le due corrispondenti antenne, ad un

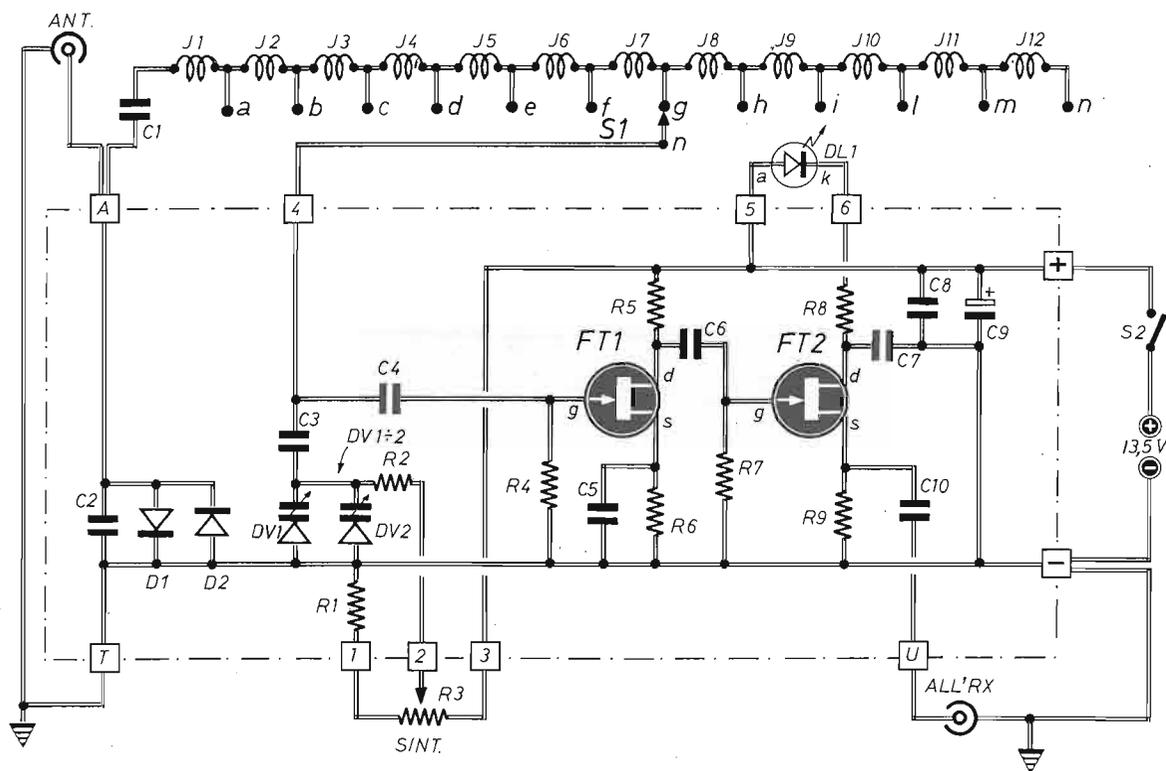



Fig. 1 - Schema elettrico del sintonizzatore-amplificatore per l'ascolto delle emissioni radiofoniche ad onde lunghe. Con il selettore S1, commutabile fra le posizioni da "a" ad "n", si effettua la sintonia grossolana, con il potenziometro R3 si ottiene quella fine. Le linee tratteggiate racchiudono la parte circuitale che deve essere montata su una basetta supporto con circuito stampato, destinata a rappresentare il modulo elettronico principale del dispositivo.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 1.000 pF
C2 = 2.200 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 10.000 pF
C7 = 100.000 pF
C8 = 100.000 pF
C9 = 47 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C10 = 100.000 pF
N.B. - Tutti i condensatori, fatta eccezione per C9, sono di tipo ceramico.

Resistenze

R1 = 1.000 ohm
R2 = 150.000 ohm
R3 = 10.000 ohm (potenz. lin.)
R4 = 2,2 megaohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 470 ohm
R7 = 2,2 megaohm
R8 = 470 ohm
R9 = 330 ohm
N.B. - Le resistenze, ad eccezione di R3, sono da 1/4 W

Varie

FT1 = 2N3819
FT2 = 2N3819
D1 - D2 = diodi al silicio (1N4004)
DV1 - DV2 = diodi varicap (MVAM115)
J1 = 1 mH (bobina)
J2 = 1 mH (bobina)
J3 = 2,2 mH (bobina)
J4 = 2,2 mH (bobina)
J5 = 4,7 mH (bobina)
J6 = 10 mH (bobina)
J7 = 22 mH (bobina)
J8 = 22 mH (bobina)
J9 = 47 mH (bobina)
J10 = 47 mH (bobina)
J11 = 47 mH (bobina)
J12 = 47 mH (bobina)
DL1 = diodo led (rosso)
S1 = comm. (1 via - 12 posiz.)
S2 = interrutt.
ALIM. = 13,5 Vcc

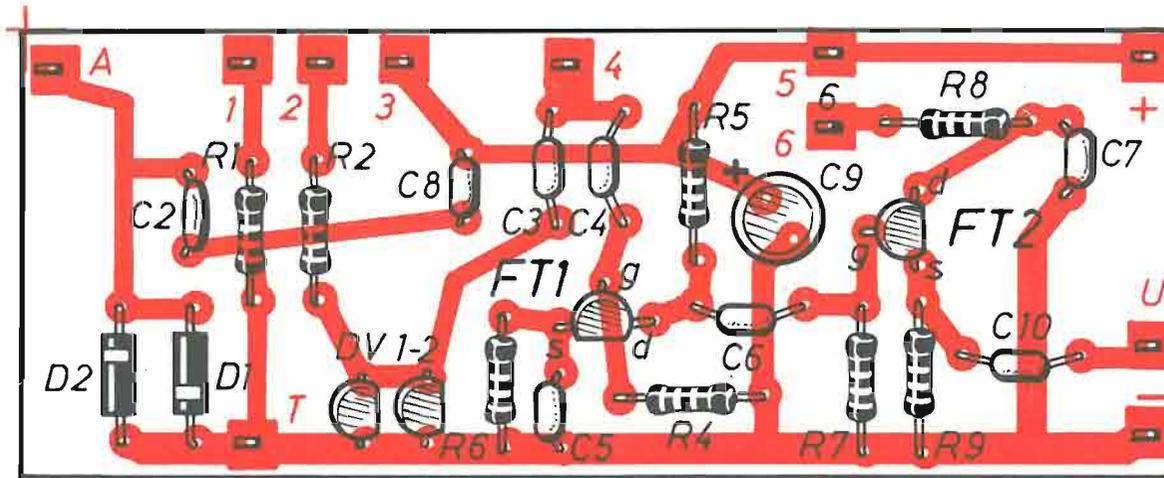



Fig. 2 - Piano costruttivo del modulo elettronico principale del sintonizzatore-amplificatore descritto nel testo. Le piste di rame del circuito stampato, contrassegnate con i numeri compresi fra l'1 ed il 6, assumono uguale identità nel progetto di figura 1, mentre con le lettere A - U sono segnalate le posizioni in cui vanno cablati i conduttori che raggiungono i bocchettoni di antenna ricevente e di collegamento con il ricevitore ad onde lunghe. Con la T è indicata la pista del collegamento unico di massa (terra).

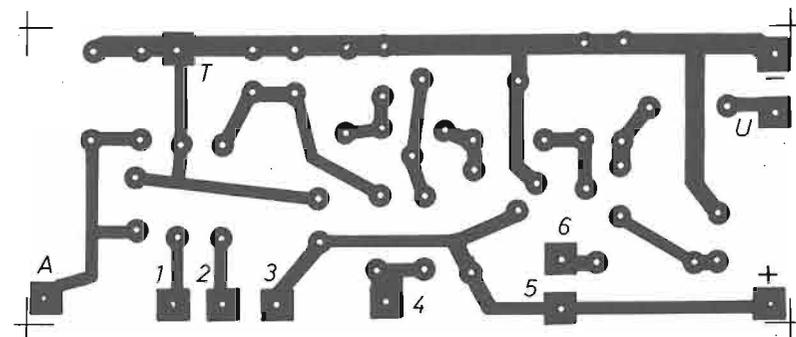



Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato del modulo elettronico principale. La realizzazione va fatta su una basetta di materiale isolante delle dimensioni di 10,4 cm x 4 cm.

Fig. 4 - Schema elettrico dell'alimentatore da rete con uscita a 13,5 V, che può essere assai più semplicemente, sostituito con tre pile piatte da 4,5 V collegate in serie.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 22.000 pF (ceramico)
C2 = 22.000 pF (ceramico)
C3 = 220 µF - 63 Vl (elettrolitico)
C4 = 220 µF - 63 Vl (elettrolitico)
C5 = 22.000 pF (ceramico)
C6 = 47 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Varie

R1 = 680 ohm - 1/2 W
D1 - D2 - D3 - D4 = diodi al silicio (1N4004)
DZ = diodo zener (12 V - 1W)
T1 = trasf. (220 V - 9 V - 1 ÷ 3 W)

quarto d'onda, servirebbero questa volta conduttori lunghi 750 metri e 7.500 metri.
Chi installa un'antenna filare, ben isolata da massa, della lunghezza di 20 metri, riduce ad un terzo la misura necessaria per captare i segnali alla frequenza di 1 MHz, per i quali, come è stato precedentemente calcolato, occorreva un conduttore di 75 metri. Infatti si ottiene:

75 m : 20 m = 3,75 m

E riduce ad un trentasettesimo la lunghezza ideale, quando vuole ricevere segnali alla frequenza di 100 KHz, perché:

750 m : 20 m = 37, 5 m

mentre per quelli alla frequenza di 10 KHz, la riduzione scende ad un solo trecentosettantacinquesimo. Il che equivarrebbe ad una ricezione di segnali, sulla lunghezza d'onda di 10 metri, con una antenna lunga:

2,5 m : 375 m = 0,0066 m = 6 mm

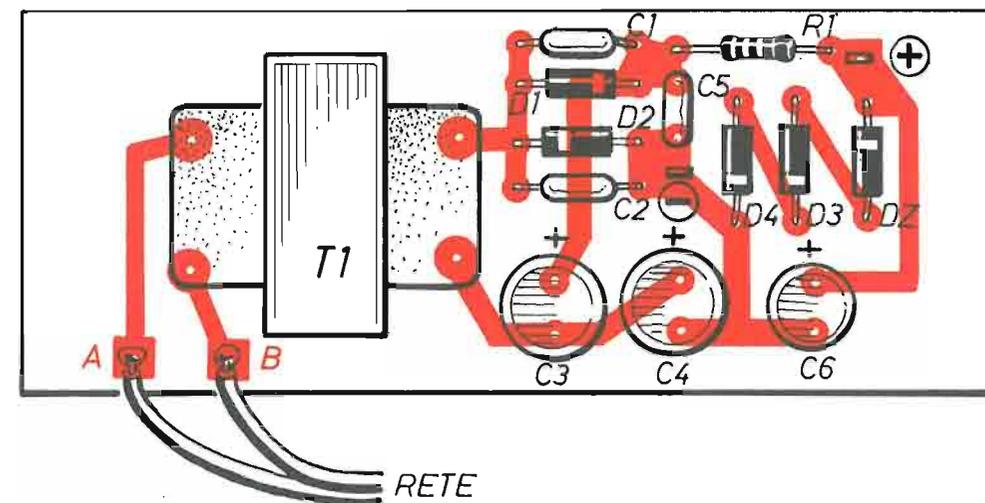



Fig. 5 - Schema pratico dell'alimentatore da rete realizzato su una basetta supporto con circuito stampato. La potenza del trasformatore T1 è relativamente bassa e può aggirarsi fra 1 W e 3 W.

Si tenga conto che la misura di 2,5 m rappresenta il quarto d'onda sui 10 metri.
Il problema ora descritto si risolve con la realizzazione e l'impiego del sintonizzatore a "p greca" pubblicato in figura 1, che vanta un'uscita ad alta impedenza. Ovvero, attua un perfetto adattamento di impedenza tra l'antenna ricevente e l'amplificatore contenuto nel circuito, garantendo il massimo trasferimento di energia da uno stadio all'altro. Ma c'è di più, l'efficace filtro dei segnali indesiderati e del rumore, assieme ad un circuito preamplificatore a basso rumore proprio, conglo-

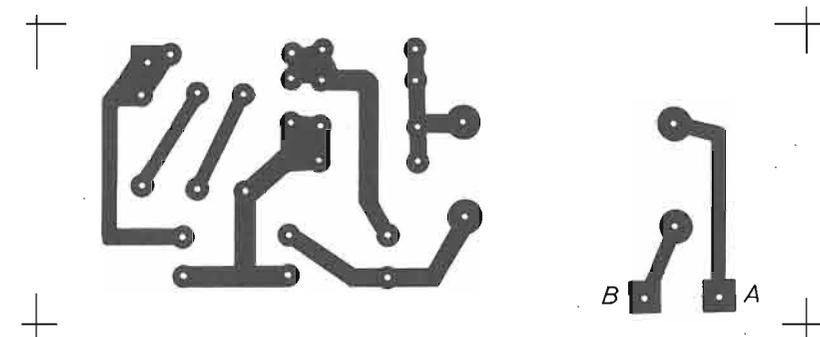



Fig. 6 - Questo disegno, qui riportato in grandezza naturale, si riferisce al circuito stampato del modulo alimentatore, che deve essere composto su una delle due facce di una basetta supporto di materiale isolante delle dimensioni di 10,3 cm x 4 cm.

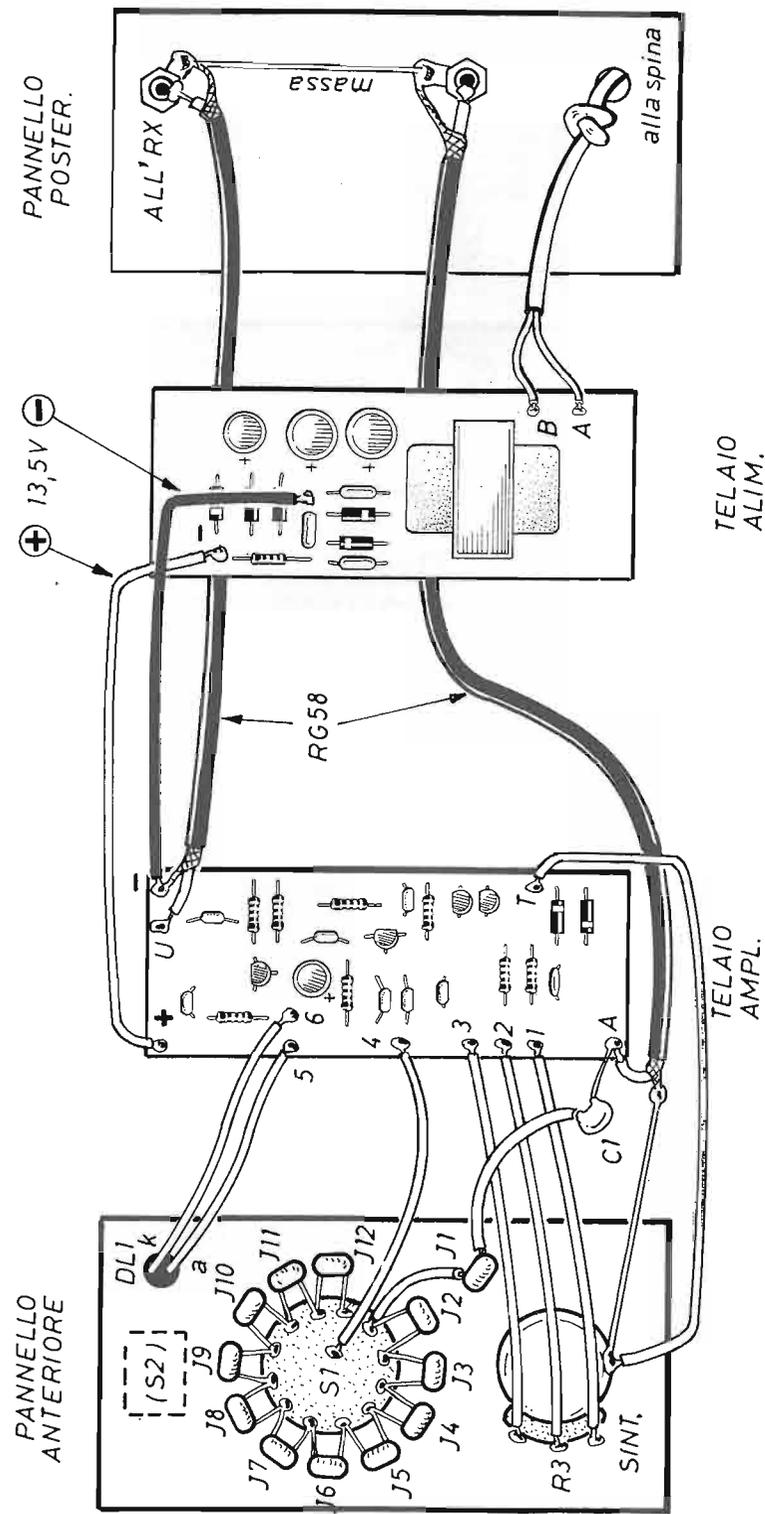



Fig. 7 - Schema costruttivo completo del sintonizzatore-amplificatore descritto in queste pagine. Il primo a sinistra è il pannello frontale dell'apparecchio visto dalla faccia interna. Sulla quale il deviatore S2 è segnalato con linee tratteggiate perché omesso. Le bobine J1 ... J12, montate sul selettore S1 sono rappresentate, in pratica, da 12 impedenze a radiofrequenza di costruzione moderna e quindi apparentemente simili a tanti condensatori. Il secondo modulo, a partire da sinistra, rappresenta il circuito principale, quello successivo, l'alimentatore da rete e l'ultimo, il pannello di chiusura dell'apparato.

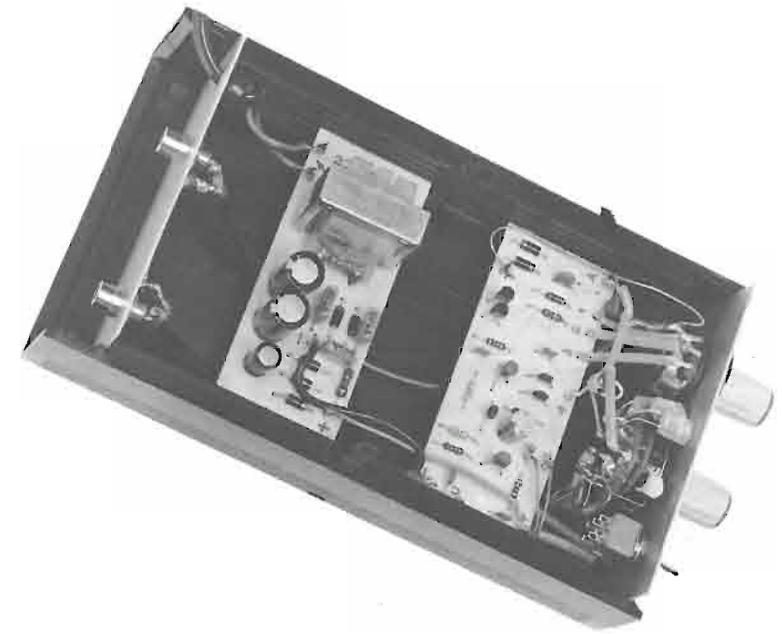



Fig. 8 - Questa foto riproduce il prototipo del sintonizzatore-amplificatore da accoppiare con un ricevitore dotato della gamma delle onde lunghe. Si noti la composizione circuitale sulla parte posteriore del pannello frontale e la brevità dei collegamenti fra questa ed i rispettivi moduli elettronici.

bati nello schema di figura 1, consentono di elevare sensibilmente il processo di amplificazione dei segnali ricevuti, con la possibilità di utilizzare antenne anche poco efficienti, purché installate in zone favorevoli, prive di ostacoli circostanti, come ad esempio in prossimità del mare.
Dovremmo a questo punto iniziare l'esame circuitale del progetto di figura 1, tuttavia, ai radioamatori, ai CB e agli SWL, dobbiamo ancora ricordare un particolare tecnico molto importante e relativo all'impiego di antenne che montano il BALUN, ossia quella bobina interna di adattamento, che rappresenta un vero e proprio cortocircuito per le frequenze di valore inferiore a quella di progettazione. Per esempio, coloro che collegano al loro radioricevitore per onde lunghe un normale dipolo di tipo W3DZZ, dotato di BALUN, non possono ascoltare nulla. E, senza rendersene conto, colpevolizzano il ricevitore che, questa volta, deve invece considerarsi perfettamente funzionante.

IL SINTONIZZATORE

La presa d'antenna, del progetto del sintonizzatore di figura 1, è collegata ad una serie di bobine che, manovrando opportunamente il selettore S1, stabiliscono il campo di frequenza sintonizzabile.
L'elevato numero di bobine, presenti all'ingresso del sintonizzatore, si è reso necessario per poter impiegare il sistema capacitivo variabile, qui rappresentato dai due diodi varicap DV1 e DV2 e dal potenziometro R3, in grado di esplorare la modesta gamma di valori capacitivi, di 500 pF circa, quando in presenza delle frequenze più basse sarebbe stata necessaria una capacità di ben 40.000 pF!
I due diodi al silicio D1 - D2 fungono da elementi di protezione del sintonizzatore contro le scariche elettriche eventualmente provocate dall'antenna, che si possono verificare, in presenza di temporali, sia per induzione elettrostatica, sia per

il fenomeno della triboelettricità, assai frequente sulle antenne molto lunghe. Tuttavia, qualora l'ascolto dovesse effettuarsi in zone nelle quali è frequente la caduta di fulmini, è consigliabile aggiungere, al conduttore d'aereo, un fusibile per alta tensione o, addirittura, più fusibili collegati in serie e seguiti da un grosso elemento scaricatore a gas, con un terminale connesso ad una adeguata presa di terra, cui viene affidata la funzione di parafulmine. Il tutto, poi, verrà completato, utilizzando per C1 un condensatore ceramico ad alta tensione, possibilmente superiore ai 5.000 V.
Il segnale sintonizzato tramite S1 ed R3 viene applicato ad FT1, che è un transistor di tipo FET, il quale provvede all'amplificazione in tensione, mentre FT2 predispone l'uscita su un basso valore di impedenza, idoneo al collegamento con l'entrata d'antenna dei normali ricevitori radio.
Il guadagno totale del circuito, valutato con un ricevitore modello DRAKE R7, ammonta a 20 ÷ 30 dB circa. Ciò significa che, con una stessa antenna, ma senza sintonizzatore, si ha un segnale S7 che, con il nostro dispositivo, diventa S9 + 20 ÷ 25 dB.
L'impiego pratico del progetto di figura 1 è assai semplice. Per mezzo di uno spezzone di cavo RG8, si collega l'uscita del sintonizzatore con l'entrata del ricevitore radio (presa d'antenna). Quindi si applica sulla boccola del circuito di figura 1, denominata ANT., la discesa d'antenna utilizzata e si provvede al collegamento di massa, che non è necessario se l'apparecchio radio è già collegato a terra. Quindi si sposta il selettore S1 dalla posizione "a" verso la "n", finché il segnale ricevuto aumenta in volume il più possibile. A questo punto si provvede a perfezionare la sintonia tramite il potenziometro R3 ed il risultato auspicato è da ritenersi raggiunto. Ricordiamo tuttavia che la sintonizzazione può avvenire in due o tre posizioni del selettore S1 e che, fra queste, si deve scegliere quella per cui l'S-Meter indica il maggior segnale.
Traducendo in parole povere il processo di sintonia ora descritto, si può dire, più stringatamente, che con S1 si effettua l'accordo "grossolano", con R3 si perfeziona quello "fine". In ogni caso, il lettore, dopo aver acquisita una certa pratica con i comandi del sintonizzatore, si accorgerà che, con la serie di bobine inserite sul selezionatore S1, che in pratica sono rappresentate da piccole impedenze a radiofrequenza, di costruzione moderna, simili a tanti condensatori, si ottiene un ampio OVERLAPPING, cioè una completa sovrapposizione di frequenze, come segnalato nell'apposita tabella.

TABELLA DELLE FREQUENZE

Posizione S1	Gamma coperta (KHz)
a	500 ÷ 180
b	300 ÷ 130
c	250 ÷ 110
d	190 ÷ 80
e	150 ÷ 60
f	110 ÷ 40
g	90 ÷ 35
h	60 ÷ 25
i	50 ÷ 20
l	30 ÷ 16
m	25 ÷ 14
n	20 ÷ 10

ALIMENTAZIONE

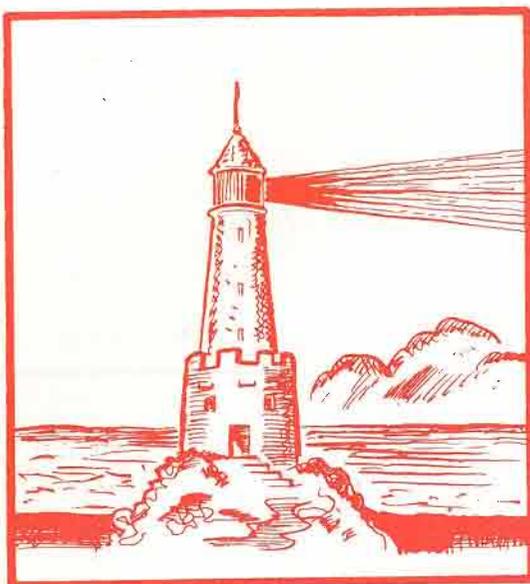
Il progetto del sintonizzatore presentato in figura 1 può essere alimentato sia tramite pile che per mezzo di un alimentatore da rete, come è stato fatto nel nostro prototipo, che monta contemporaneamente due moduli elettronici, quello di figura 2 e l'altro, dell'alimentatore, di figura 5.
Utilizzando le pile, si debbono collegare in serie tre elementi da 4,5 V, in modo da raggiungere il valore di tensione risultante di 13,5 V.
L'alimentatore da rete, invece, va costruito secondo il progetto di figura 4, ovvero utilizzando un trasformatore (T1) di piccola potenza, compresa fra 1 W e 3 W, dotato di avvolgimento primario a 220 V e secondario a 9 V ed impiegando ancora tre condensatori ceramici, tre elettrolitici, quattro diodi al silicio ed uno di tipo zener.
Lo zener DZ, da 12 V, consente di raggiungere i 13,5 V richiesti, mediante l'inserimento in serie dei due diodi al silicio D3 e D4. In questo modo si ottiene pure la compensazione termica della tensione d'uscita. Infatti, all'aumentare della temperatura, anche la tensione di zener aumenta, mentre quella diretta, cioè la caduta di tensione sui terminali dei diodi D3 e D4, tende a diminuire, conferendo in tal modo una certa compensazione alla precedente variazione.
Per la verità, ad una prima osservazione, si sarebbe indotti a trascurare la variazione citata, soprattutto se si considerano i pochi gradi fra i quali oscilla la temperatura ambiente. E ciò appare esatto. Ma la temperatura da prendere in considerazione non è quella esterna, bensì l'altra, assai più significativa, che si sviluppa nelle giunzioni dei semiconduttori e che, nel passaggio da circuito spento ad acceso, compie delle escursioni di parecchie decine di gradi centigradi. Pertanto, dato che la tensione di alimentazione influisce sulla taratura fine del sintonizzatore, la compensazione descritta si rende necessaria per la stabilità del dispositivo, anche se è sempre consigliabile effettuare le operazioni di taratura almeno un'ora dopo l'accensione dell'apparecchio.

MONTAGGIO DEL SINTONIZZATORE

Dalla foto di apertura di questo articolo e da quella riportata in figura 8, risulta che il sintonizzatore è stato montato in un unico contenitore di materiale isolante, dentro il quale appaiono inseriti il modulo elettronico principale e quello dell'alimentatore. Il pannello frontale e quello di chiusura posteriore, invece, sono di alluminio anodizzato. Ma per offrire al lettore una visione generale e completa dell'assiemaggio delle varie parti, abbiamo pubblicato, in figura 7, il piano costruttivo integrale del sintonizzatore. Nel quale si notano, da sinistra a destra, la faccia posteriore del pannello frontale, il modulo elettronico principale, quello dell'alimentatore e la faccia interna del pannello metallico di chiusura.
Sul pannello anteriore sono montati il potenziometro R3, che controlla la sintonia fine, il selettore S1 di sintonia grossolana, il diodo led DL1, che avverte l'operatore sullo stato elettrico dell'intero dispositivo e, infine, il deviatore doppio S2, segnalato per mezzo di linee tratteggiate, dato che questo elemento può servire soltanto se l'apparato viene alimentato a pile e può essere eliminato con l'alimentazione da rete, perché in tal caso il consumo è talmente irrisorio, di 4 mA ÷ 5 mA, che la tensione può rimanere costantemente inserita. Dunque, le due manovre di accensione e spegnimento con l'alimentazione da rete, si identificano con quelle di innesto e disinnesto della spina dalla presa di corrente.
Il deviatore S2, che nella foto di figura 8 non appare cablato, può essere utilizzato per cortocircuitare a massa l'antenna, quando questa non è utilizzata. Ma può servire pure per commutare le antenne in certi tipi di ricetrasmettitori, come ad esempio il TR7. Il deviatore S2, tuttavia, deve venir collegato qualora si faccia uso di un alimentatore composto con le tre pile piatte da 4,5 V collegate in serie.
Il motivo principale, per cui è stato evitato l'interruttore di rete, va ricercato nel problema, non facile, di far scorrere i conduttori alla tensione di 220 Vca in prossimità dell'amplificatore, con il pericolo di amplificare i disturbi a radiofrequenza provenienti dalla rete.
Le bobine J1 - J2 ... J12, sono tutte montate direttamente sui terminali del selettore S1, in prossimità dei quali viene pure applicato il condensatore ceramico di entrata C1. Ma tutto ciò appare chiaramente illustrato sullo schema di sinistra di figura 7. Ad ogni modo si tenga ben presente che i conduttori debbono essere molto corti ed isolati con tubetti sterlingati.
Il modulo elettronico principale si realizza secondo il piano costruttivo riportato in figura 2, dopo aver composto, su una delle due facce di una basetta supporto di materiale isolante, di forma rettangolare, delle dimensioni di 10,4 x 4 cm, il circuito stampato, il cui disegno in grandezza naturale è pubblicato in figura 3.
Sullo stesso circuito stampato del modulo elettronico, sono riportati, lungo uno dei lati maggiori del rettangolo, i numeri dall'1 al 6, che agevolano il lavoro di cablaggio fra questo elemento e quelli montati sul pannello frontale.
Il montaggio del modulo alimentatore si ottiene secondo quanto suggerito dallo schema costruttivo di figura 5, dopo aver composto il circuito stampato, riprodotto in grandezza reale in figura 6, su una delle due superfici di una basetta isolante, di forma rettangolare, delle dimensioni di 10,3 x 4 cm.
Sul pannello di chiusura del contenitore sono applicati i due bocchettoni d'entrata e di uscita del sintonizzatore, che debbono rimanere ben schermati e connessi, tramite le calze metalliche dei cavi, alla linea di massa comune, che coincide pure con quella di alimentazione negativa.

Ricordate il nostro indirizzo!

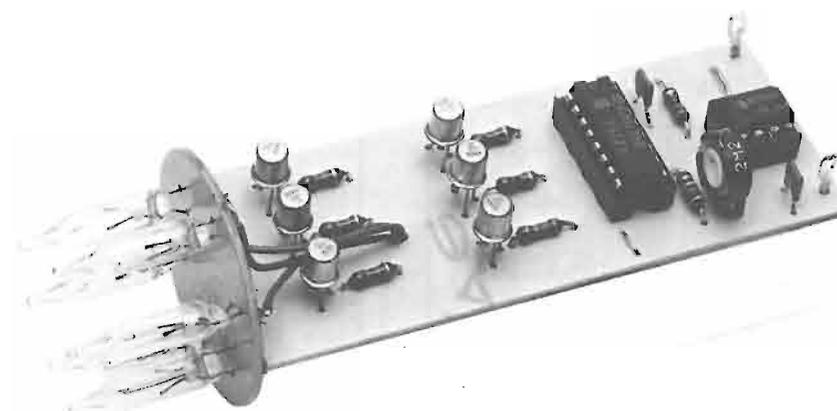
EDITRICE ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti 52 - 20125 Milano

Una costruzione in cartapesta per modellisti.

Completa, con una nota realistica, la verosimiglianza di alcuni plastici.

FARO ROTANTE

Coloro che, nelle ore libere, si divertono a costruire plastici raffiguranti paesaggi costieri, troveranno in queste pagine la soluzione di un problema di notevole importanza per il completamento dei loro lavori. Dato che ci accingiamo a presentare e descrivere il progetto di un dispositivo, ovviamente in miniatura, che simula realisticamente il comportamento del faro marino. Perché anche in questo caso il fascio di raggi luminosi ruota, più o meno velocemente, lungo un'intera circonferenza, ma in assenza totale di movimenti meccanici di parti o conduttori e, quindi, senza l'impiego di costosi organi rotanti, comandati da motori elettrici.
Un siffatto risultato è stato naturalmente raggiunto con l'abbinamento funzionale di due sole discipline, quella ottica con l'elettronica. La prima, invero, tramite poche lampadine, di minime dimensioni, è qui servita per imitare il moto circolare della luce, la seconda funge invece da sistema di pilotaggio della prima. Ovvero, con un circuito puramente elettronico, si impartisce l'ordine di successive accensioni ed immediati spegnimenti a sei lampadine, montate lungo il perimetro esterno di un piccolo cerchio e che, nel gergo elettrico, vengono chiamate "piselli", essendo prive di "virola" e provviste soltanto di due fili conduttori sottili uscenti dal minuscolo bulbo di vetro. Il risultato finale, dunque, qualora l'apparato venga inserito nel modellino di un faro, realizzato in cartapesta, consiste nell'emissione artificiosa di un bagliore ad evoluzione orbitale.

La mobilità del fascio di luce, emesso da questo faro marino in miniatura, è completamente affidata ad un circuito elettronico con due integrati, che produce l'effetto ottico perseguito senza l'ausilio di organi meccanici.

Può essere utilizzato come elemento di richiamo pubblicitario nelle vetrine dei negozi.

Ma l'impiego del progetto di luci sequenziali, anche se destinato principalmente ad usi dilettantistici, può essere facilmente elaborato e perfezionato, così come avremo occasione di dire più avanti, con lo scopo di adattarlo ad altre funzioni pratiche. Ad esempio nel settore commerciale, dove può sviluppare qualche tema pubblicitario in cui possa servire l'applicazione di un impulso di luce che corre lungo una linea, aperta o chiusa, di lampadine, anche di colore diverso e di maggiore potenza. Oppure nella navigazione notturna, per esercitazioni nautiche, quando occorrono particolari successioni di lampi di luce, con tempi lunghi o brevi, alternati da pause di attesa. Ma lasciamo, a questo punto, che il lettore dia ascolto alla propria fantasia, allo spirito inventivo di cui è dotato, per fare dell'argomento in oggetto l'uso che ritiene più appropriato ed iniziamo subito l'esame del progetto.

ANALISI CIRCUITALE

Lo schema elettrico, pubblicato in figura 1, si compone principalmente di due integrati, sei transistor e sei lampadine-pisello. L'alimentazione è in continua a 12 V.
Per l'integrato IC1 si è fatto uso del modello 555, per IC2 si è utilizzato un 4017 B, mentre i sei transistor sono tutti dello stesso tipo: BC 107.
L'integrato IC1 genera un'onda rettangolare, la cui espressione grafica è pubblicata in figura 7. Il trimmer R1, unitamente alla resistenza R2, regola la frequenza con cui i segnali si succedono nel tempo. Anche il condensatore C1 contribuisce, con il suo valore capacitivo, alla determinazione della frequenza delle onde rettangolari prodotte da IC1.
Il segnale uscente attraverso il piedino 3 viene applicato al terminale 14 di IC2, onde pilotare questo secondo integrato. Il quale, a sua volta, propone il segnale, dapprima sul piedino 3 e successivamente sul 2, sul 4, sul 7, sul 10 e, infine, sull'1. Perché quando arriva sul terminale 5, il segnale entra sul 15, la cui funzione è quella di "resettare" l'integrato 4017 B, il quale ripete il ciclo ora menzionato finché il circuito rimane alimentato.
Le sei uscite di IC2 sono collegate ad altrettante basi di sei transistor NPN (TR1 - TR2 - TR3 - TR4 - TR5 - TR6), i cui carichi di collettore sono rappresentati da sei lampadine pisello, a filamento, da 12 V (LP1 - LP2 - LP3 - LP4 - LP5 - LP6), che si accendono e si spengono nell'ordine con cui sono state menzionate. Queste, poi, montate lungo la circonferenza di una piastrina rotonda, con i loro lampegìi sequenziali saranno in grado di far credere all'osservatore che si tratta di una

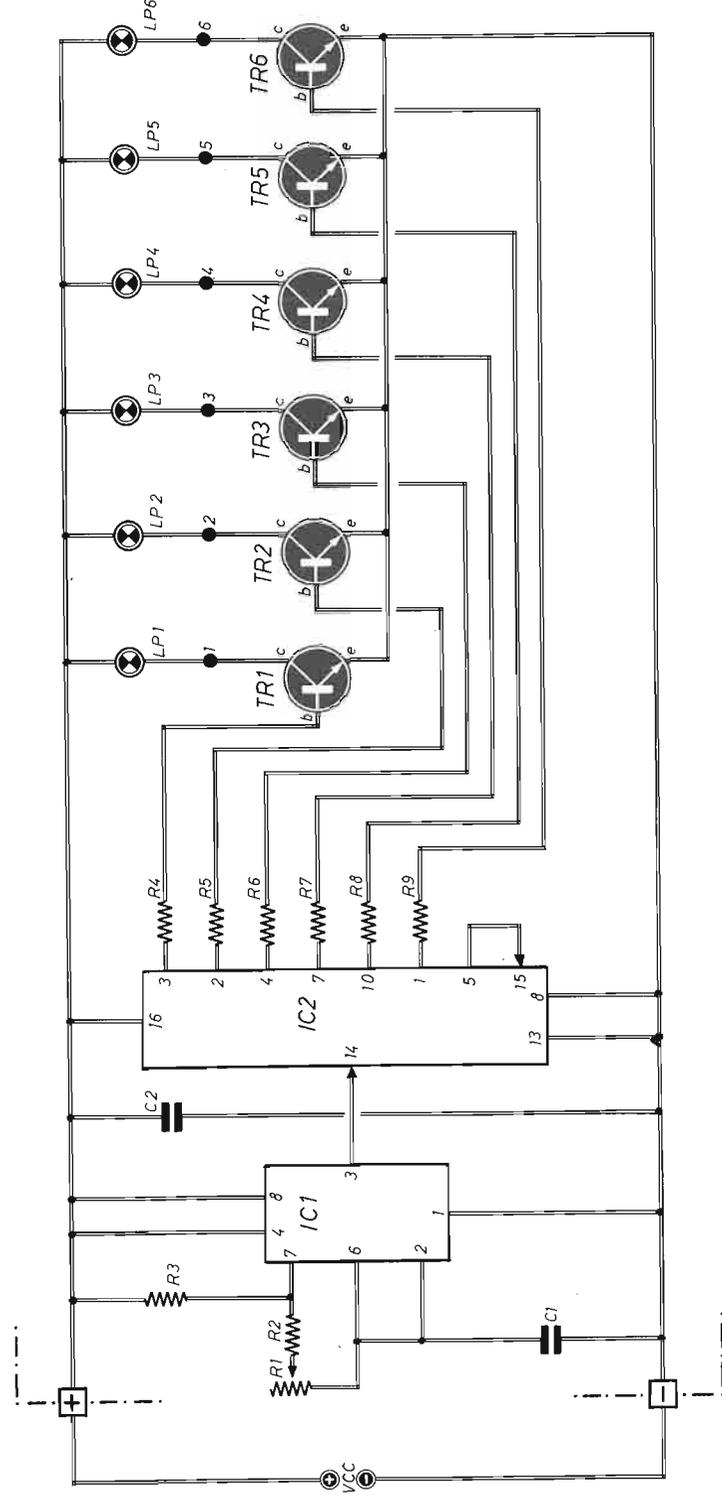



Fig. 1 - Circuito teorico del faro in miniatura descritto nel testo. Con il trimmer R1 si regola la frequenza delle accensioni e dei conseguenti spegnimenti delle sei lampadine-pisello che fungono da carico elettrico di collettore dei sei transistor.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF (ceramico)
C2 = 100.000 pF (ceramico)

Resistenze

R1 = 2 megaohm (trimmer)
R2 = 470.000 ohm
R3 = 1.200 ohm
R4 = 2.200 ohm
R5 = 2.200 ohm
R6 = 2.200 ohm
R7 = 2.200 ohm
R8 = 2.200 ohm
R9 = 2.200 ohm
N.B. - Tutte le resistenze sono da 1/4 W

Varie

TR1 ... TR6 = 6 trans. BC107
IC1 = 555
IC2 = 4017/B
LP1 ... LP6 = 6 lampade pisello (12 V)
ALIM. = 12 Vcc

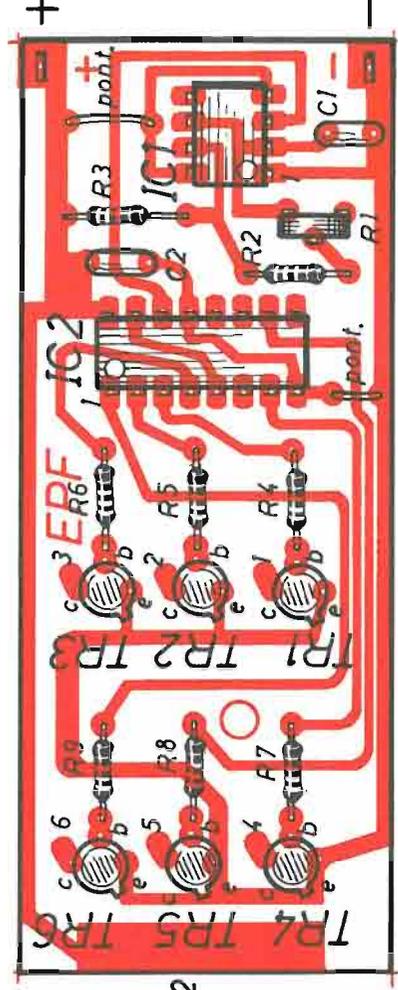
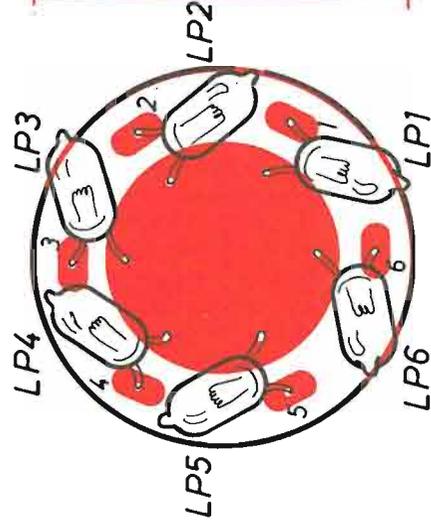



Fig. 2 - Piano costruttivo completo del faro elettronico. Il disco, nel quale sono applicate le sei lampadine, deve essere saldato a stagno, in posizione perpendicolare, lungo il lato minore del rettangolo della basetta supporto del modulo principale.

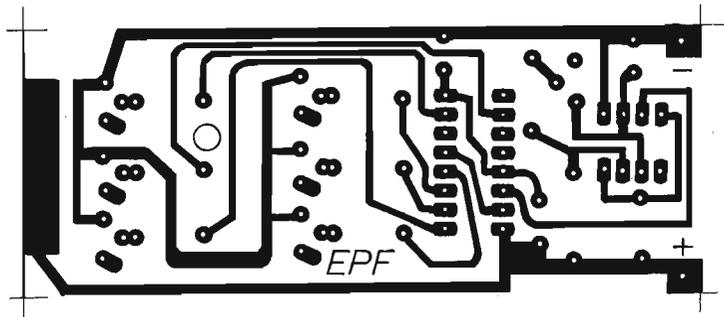



Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato da riprodurre su una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare, delle dimensioni di 9 cm x 3,5 cm.

sola luce rotante.
Volendo accelerare o rallentare l'apparente velocità di rotazione del faro, basterà intervenire sul trimmer R1 che, ovviamente, può operare in questo senso, entro certi limiti. Infatti, per raggiungere un rallentamento maggiore di quello ottenuto con la taratura del trimmer, occorre aggiungere, in parallelo a C1, un secondo condensatore dello stesso valore capacitivo, ossia da 100.000 pF. Non conviene, invece, intervenire nel processo di accelerazione, cioè al di là del limite imposto da R1, perché, a causa del fenomeno della persistenza delle immagini sulla retina del nostro occhio, si correrebbe il rischio di vedere tutte sei le lampadine accese contemporaneamente e l'effetto faro cesserebbe.

COSTRUZIONE DEL FARO

Prima di iniziare il lavoro di cablaggio del progetto di figura 1, il lettore deve procurarsi tutti i componenti necessari ed approntare i due circuiti stampati, quello per la composizione del circuito elettronico vero e proprio e l'altro, di forma a disco, per l'applicazione delle sei lampadine.
Il disegno, in grandezza reale, del circuito stampato, da comporre su una delle due facce di una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare e delle dimensioni di 9 cm x 3,5 cm, è pubblicato in figura 3. Quello del disco, il cui diametro è di 3,6 cm, è riportato in figura 4.
I cablaggi di entrambi i circuiti stampati sono presentati in figura 2, nella quale è visibile l'intero piano costruttivo del faro elettronico.
Il disco, sul quale sono inserite le sei lampadine, è stato disegnato alla sinistra del modulo di figura 2, per il semplice motivo che, proprio da questa parte, come segnalato nella foto pubblicata nelle prime pagine di testo, avviene la saldatura a stagno fra i due elementi. Più precisamente, la pista di rame centrale del disco, a cablaggio ultimato, deve rimanere fissata, con saldatura a stagno, sulla fascetta di rame presente all'estremità sinistra della basetta rettangolare, che appartiene alla linea di alimentazione positiva a 12 V. Perché anche il disco di rame centrale del supporto delle lampadine rappresenta la linea di alimentazione positiva a 12 V.
Prima di realizzare l'operazione di saldatura fra le parti circuitali ora descritte, si deve completare il lavoro di montaggio delle sei lampadine nel modo segnalato in figura 5, interponendo tre lamierini, tra loro incrociati, allo scopo di ottenere un valido sistema riflettente, in grado di convogliare la luce emessa da ciascun elemento in una sola direzione. È ovvio che i lamierini dovranno essere opportunamente sagomati con metallo molto lucido.
Per quanto riguarda il cablaggio del modulo principale non resta molto da dire, dopo aver raccomandato, soprattutto ai principianti, l'esatto inserimento nel circuito di tutti i semiconduttori, compresi i due integrati, di cui in figura 6 sono riportate le esatte piedinature quella di IC2 a sinistra e l'altra di IC1 a destra. Anche se ciò che più importa è l'individuazione precisa del piedino 1 di ciascuno dei due componenti, che si trova da quella parte dell'elemento in cui è presente una piccola tacca-guida.
Per non complicare troppo la conformazione del circuito stampato del modulo elettronico, la continuità elettrica delle piste di rame viene completata tramite due ponticelli, senza i quali il dispositivo non funziona. Uno di questi, segnalato in figura 2 con la scritta "pont.", rimane posizionato in prossimità del piedino 8 dell'integrato IC2, l'altro si trova vicino alla presa della linea di alimentazione positiva (+).
Certamente il lavoro più complicato potrebbe apparire quello dei collegamenti, tramite fili conduttori flessibili, esternamente isolati, fra le lampadine-pisello e le piste di rame del circuito stampato in cui sono saldati i reofori di collettore dei sei transistor. In questa operazione, infatti, se si sbaglia, si provoca un'accensione irregolare delle sei lampadine, nel senso che, invece di accendersi una dopo l'altra, queste possono lampeggiare casualmente senza l'ordine prestabilito. Ma pur sbagliando, non si danneggia nulla e tutti i componenti rimangono ugualmente integri e funzionanti.
Cerchiamo ora di offrire al lettore qualche consiglio per ottenere un cablaggio preciso fra lampadine e collettori dei transitor, dopo aver ricordato che le piste di rame del circuito stampato, nel piano costruttivo di figura 2, debbono intendersi viste in trasparenza, come se la piastrina rettangolare reale di bachelite o di vetronite, fosse di vetro. Ebbene, si cominci col preparare sei conduttori dello stesso tipo, della lunghezza, iniziale, di cinque centimetri e si saldino i terminali di questi sulle piazzole 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 segnalate sul disco di figura 2. Poi si attorciglino tra loro i conduttori che fanno capo alle lampadine LP1 - LP2 - LP3 e si faccia passare la matassina così ottenuta attraverso il foro presente fra le resistenze R7 ed R8 della basetta-supporto. Altrettanto si faccia poi con i conduttori provenienti dalle lampadine LP4 - LP5 ed LP6, i cui terminali liberi

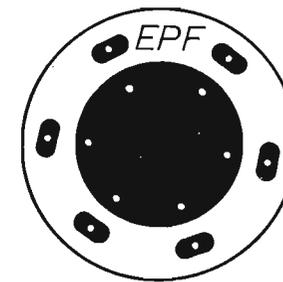



Fig. 4 - Riproduzione al vero del circuito stampato da comporre su un disco di materiale isolante di diametro 3,6 cm, in funzione di supporto delle sei lampadine.

verranno saldati sui punti del circuito stampato contrassegnati con i numeri 4 - 5 - 6 in prossimità dei transistor TR4 - TR5 - TR6. Le estremità dei conduttori della prima matassina, invece, andranno saldate a stagno sui punti 1 - 2 - 3 segnalati, in figura 2, accanto ai transistor TR1 - TR2 - TR3.
Le operazioni di cablaggio ora descritte sembrerebbero facilissime, eppure è ugualmente facile scambiare un conduttore con l'altro, ossia è possibile, ad esempio, collegare il filo proveniente da LP1 con la pista 2 anziché con la 1. Ai principianti, dunque, vogliamo suggerire di collegare il collettore di TR1 ad una qualsiasi delle sei lampadine, cui si attribuirà la denominazione 1; poi si collegherà il collettore di TR2 alla lampadina che si trova immediatamente a destra di LP1, osser-

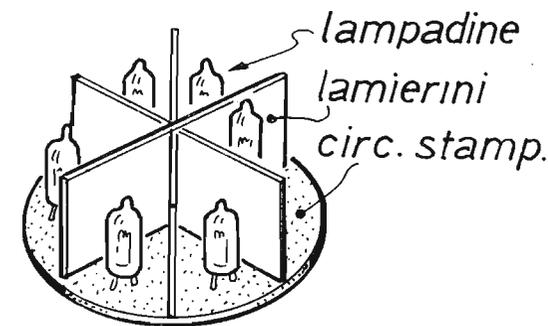



Fig. 5 - Il disco supporto delle sei lampadine deve essere equipaggiato con tre lamierini, innestati fra loro nel modo qui illustrato, con lo scopo di fungere da superfici riflettenti della luce lungo una precisa direzione.

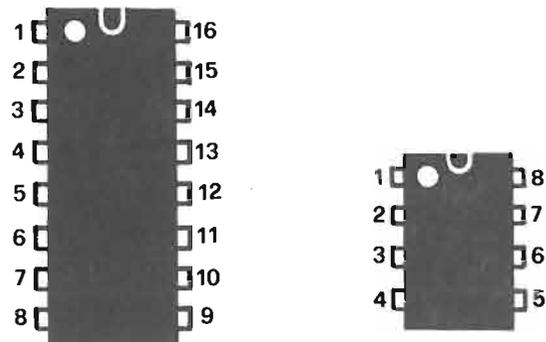



Fig. 6 - Piedinatura ed elementi guida dei due circuiti integrati montati nel progetto del faro elettronico. A sinistra, visto dall'alto, è riprodotto il modello 4017B, a destra il 555.

vando il disco con le sei lampadine applicate dall'alto, alla quale si assegnerà il numero 2 e così via di seguito.
Non osservando l'ordine preciso descritto, potrebbe accadere, come già detto, che due lampadine non si accendano nella sequenza rotatoria. Poco male, in tal caso, perché basta scambiare tra loro i due fili conduttori interessati, per raggiungere il funzionamento perseguito.

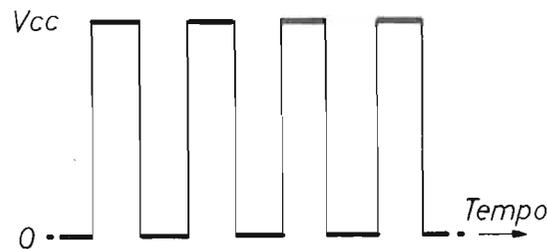



Fig. 7 - Rappresentazione grafica dei segnali di forma rettangolare generati dall'oscillatore integrato 555.

PERFEZIONAMENTI CIRCUITALI

Il circuito di figura 1 è suscettibile di alcuni perfezionamenti e diversi adattamenti pratici, come del resto è stato preannunciato nella parte iniziale del testo. Per esempio, se l'alimentatore non è collegato al dispositivo con fili conduttori cortissimi e, soprattutto, quando questo non è rappresentato da pile o batterie a 12 V, e manca un grosso condensatore elettrolitico in uscita, la tensione, disturbata all'atto dell'accensione delle sei lampadine a causa del forte picco di corrente, può mettere in crisi il circuito logico. A una tale condizione negativa, quindi, occorre rimediare, collegando un condensatore elettrolitico da 4.700 µF - 25 Vl in parallelo con quello ceramico da 100.000 pF, identificabile con la sigla C2 nei due schemi teorico e pratico pubblicati nelle figure 1 e 2. Naturalmente il reoforo positivo di questo nuovo componente verrà connesso con la linea di alimentazione positiva ed il negativo con la linea negativa.
Come è risaputo, le successive accensioni ed i conseguenti spegnimenti delle lampadine a filamento, sottopongono questi elementi a dura prova, accorciandone la vita. Ma anche a tale inconveniente si può facilmente ovviare applicando, fra base e collettore dei sei transistor, un condensatore ceramico da 10.000 pF, che mette al riparo le sei lampadine ad incandescenza dai bruschi transitori termici. Il nuovo condensatore, infatti, costringe il transistor ad operare nella funzione di integratore di Miller per il tempo di mezzo millisecondo circa. Ovvero, provvederà a saturarlo e ad interdirlo lentamente, in modo da ridurre il picco di corrente che, altrimenti, si riverserebbe tutto sulla corrispondente lampadina che, a freddo, rappresenta quasi un elemento in cortocircuito. E questo fenomeno è limitato soltanto dal guadagno del transistor. Ma lo spegnimento lento diminuisce, sia pure di poco, il transitorio termico.

ALTRE APPLICAZIONI

Completiamo, a questo punto, l'argomento fin qui trattato, aggiungendo alcune notizie, di natura pratica, sugli impieghi del progetto, diversi da quello del faro per modellisti.
Come abbiamo già avuto occasione di dire, l'applicazione pratica più immediata del circuito di figura 1, ovviamente dopo quella descritta, consiste nella realizzazione di un impulso luminoso che corre lungo una linea aperta o chiusa di lampadine, come spesso accade di vedere nelle vetrine di molti negozi, allo scopo di attrarre l'attenzione del pubblico. Si tratta quindi di un nuovo problema tecnico, la cui soluzione consiste nel collegare su ogni transistor un certo numero di lampadine, purché la corrente sia compatibile con la potenza del semiconduttore. Per esempio, il transistor TR1 piloterà LP1A - LP1B - LP1C ...
Nel montaggio pratico, poi, i sei gruppi di lampade verranno collegati uno di seguito all'altro, in modo che la luce, transitata attraverso un gruppo, sembri proseguire nel successivo. Tuttavia, per la composizione di questo circuito luminoso, i BC107 debbono essere sostituiti con transistor di tipo Darlington, da 10 A - 60 V almeno, come può essere ad esempio il modello TIP140, nel quale il reoforo di collettore si trova in posizione centrale. In ogni caso, onde evitare possibili errori di montaggio dei semiconduttori di potenza menzionati, conviene sempre interpellare il rivenditore, per conoscere l'esatta piedinatura dei componenti acquistati.
Nell'impiego dei transistor Darlington, l'inserimento fra base e collettore di un condensatore ceramico da 10.000 pF è obbligatorio, dato che l'elevato guadagno di corrente potrebbe rivelarsi una causa distruttiva al momento dell'accensione. In condizioni di impiego gravoso, la massima corrente erogabile dai transistor citati raggiunge l'intensità di 4 A. Conviene quindi applicare ai semiconduttori un piccolo radiatore, in funzione di elemento dispersore dell'energia termica generata.
A coloro che volessero simulare i fari reali, a quelli che nel loro plastico dovessero inserire un certo numero di dispositivi, oppure a chi vuole esercitarsi nella navigazione notturna, ricordiamo che è sempre possibile comporre sequenze particolari di luci, come ad esempio un impulso luminoso lungo ed uno breve, seguiti da una lunga attesa, in modo da individuare e distinguere, fra le altre, una precisa sorgente di segnali. E questi risultati si ottengono accostando e disponendo attorno al faro più gruppi di lampade, in modo da realizzare la sequenza di luce desiderata, ricordando pure che diverse lampadine dello stesso gruppo, affiancate, aumentano il tempo dell'impulso, mentre più gruppi in successione aumentano il numero degli impulsi.

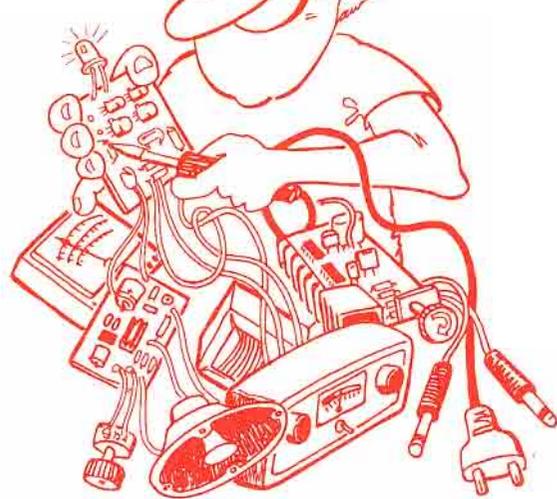
IL FASCICOLO ARRETRATO ESTATE 1986

È un numero speciale di teoria e applicazioni varie, appositamente concepito per i principianti che vogliono apprendere, in casa propria, quegli elementi che consentono di costruire, collaudare e riparare molti apparati elettronici.

Il contenuto e la materia trattata fanno di questo fascicolo un vero

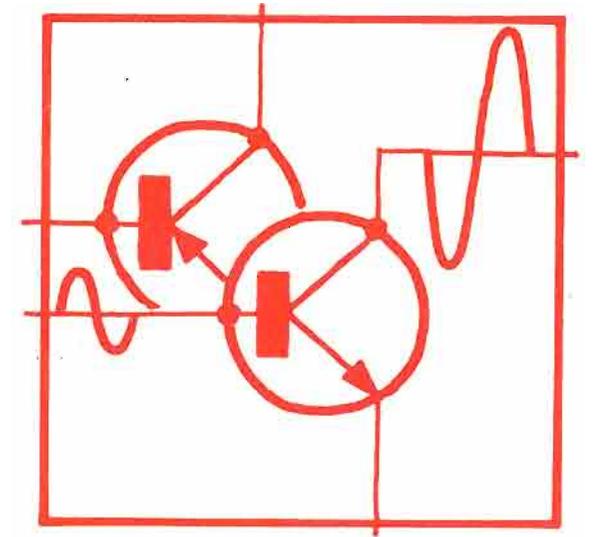
MANUALE-GUIDA

al prezzo di L. 4.000

Chi non ne fosse ancora in possesso, può richiederlo a: ELETTRONICA PRATICA – 20125 MILANO – Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 4.000 a mezzo vaglia postale, conto corrente postale n. 916205 o assegno bancario.

TRANSISTOR ACCOPPIAMENTI DIRETTI

Per realizzare un valido sistema di amplificazione di segnali di ogni tipo, un solo transistor non è quasi mai sufficiente. Ne occorre invece più di uno, se si vuole esaltare il risultato finale, provvedendo a collegare tra loro i vari elementi in modo opportuno, per soddisfare, di volta in volta, le condizioni tecniche di lavoro assegnate ad un determinato apparato elettronico. In questa sede, dunque, ci occuperemo di uno fra i più comuni metodi di accoppiamento transistoriale, quello cosiddetto "diretto", ottenuto in assenza di condensatori interposti che, come si sa, sono componenti in grado di bloccare il flusso delle correnti continue, mentre si lasciano attraversare da quelle variabili.

L'accoppiamento diretto, fra transistor, fornisce amplificazioni molto elevate, sia in continua che in alternata. Qualunque tipo di segnale, quindi, può essere sottoposto al processo di amplificazione con questo metodo, anche se il corrispondente circuito, destinato a compiere tale operazione, può sollevare notevoli difficoltà di natura pratica, a causa delle diversità dei coefficienti di amplificazione che caratterizzano ciascun transistor. È risaputo, ad esempio, che il comunissimo 2N1711 può essere contraddistinto con un coefficiente "beta" variabile fra 100 e 200. Che corrisponde ad una disponibilità di correnti di collettore di valori compresi fra 100 mA e 200 mA, se alla base del componente si applica una corrente di 1

mA. Pertanto, considerando che il coefficiente di amplificazione complessivo, raggiunto con il collegamento diretto in continua di due transistor, corrisponde al prodotto dei due "beta", nel caso specifico del componente menzionato si possono ottenere molti e diversi risultati, compresi fra i limiti estremi di 10.000 (100 x 100) e 40.000 (200 x 200). Ecco perché, se inseriti negli stadi di amplificazione lineare per basse frequenze o in alta frequenza, i transistor direttamente accoppiati necessitano di particolari accorgimenti tecnici, come ad esempio la selezione dei semiconduttori rispetto al loro coefficiente di amplificazione, oppure l'introduzione di elementi di controreazione o di stabilizzazione. Ma tutti questi sono argomenti che, per adesso, rimangono estranei al tema inizialmente proposto.

MISURE TEORICHE E DIRETTE

Per meglio assimilare il concetto di accoppiamento diretto fra transistor, invitiamo il lettore ad analizzare alcuni circuiti, riportati come esempi, dapprima teoricamente e, in un secondo tempo, praticamente, dopo averne costruiti almeno due. Tuttavia, prima di addentrarci nel merito del problema, cerchiamo di rammentare, attraverso la misura matematica e quella strumentale, i significati reali di corrente di base, di collettore e di coefficiente di amplificazione "beta" di un transistor, come suggerito tramite il circuito riportato in figura 1. Nel quale l'alimentatore a 13,5 Vcc è rappresentato da tre pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra loro, il transistor TR1 è il modello già portato ad esempio 2N1711, le due resistenze R1 ed R2 assumono rispettivamente i valori di 18.000 ohm e 180 ohm, i due strumenti si identificano con uno stesso tester commutato nella funzione di milliamperometro per correnti continue e quindi inserito in serie in entrambe le misure.
La corrente che fluisce attraverso la base di TR1 si calcola con la formula derivata dalla legge di Ohm:

Ib = Vb : Rb

nella quale Rb vale 18.000 ohm e Vb = Valim. — 0,7 V = 13,5 V — 0,7 V = 12,8 V (la tensione Valim. va ridotta di 0,7 V rappresentativi della tensione di barriera). Dunque, applicando la formula citata, si ottiene:

Ib = 12,8 V : 18.000 ohm = 0,0007 A = 0,7 mA

Valutiamo ora la corrente di collettore Ic del circuito di figura 1, dopo aver consultato un prontuario di transistor ed aver rilevato in questo che il coefficiente "beta" di amplificazione del transistor 2N1711 è di 100. Ebbene, matematicamente, la corrente di collettore è stabilita dal prodotto della corrente di base, già individuata nella grandezza di 0,7 mA, per il coefficiente di amplificazione. Ed ecco il risultato:

Ic = Ib x beta
0,7 mA x 100 = 70 mA

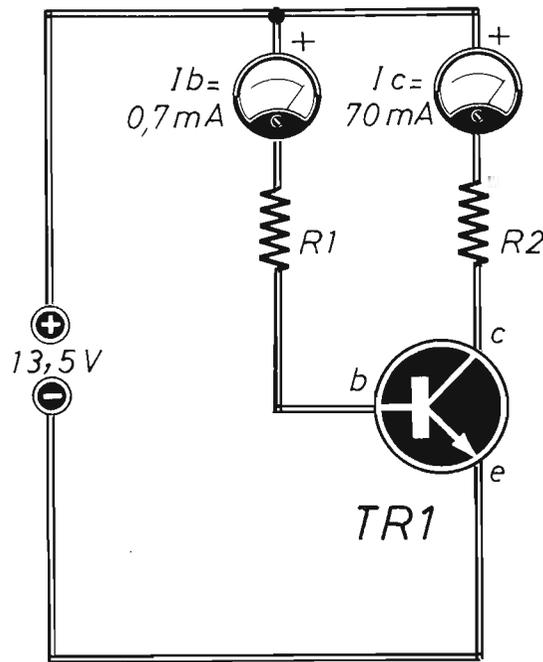
e se questo stesso dato viene rilevato praticamente con il tester, come indicato nello schema di figura 1, allora si deve concludere che quel transistor presenta veramente un coefficiente di amplificazione pari a 100. Ma ciò vale soltanto per quel modello di semiconduttore e, forse, eccezionalmente, anche per altri. Perché sostituendo il 2N1711 con altri transistor dello stesso tipo, ci si accorgerà che il coefficiente di amplificazione non è sempre il medesimo.
Rimane così completamente scandagliato quel fondamentale concetto per cui, nella pratica dell'elettronica, i transistor dello stesso modello possono essere caratterizzati da valori diversi del coefficiente di amplificazione, talvolta compresi entro limiti assai lontani tra loro, anche se i comuni prontuari riportano un numero preciso e unico.
La resistenza R2 rappresenta il carico elettrico resistivo di collettore. Il suo valore di 180 ohm - 1 W è stato indicato solamente per quei lettori che vorranno realmente comporre il circuito di figura 1, onde constatare la veridicità delle affermazioni formulate.

R1 = 18.000 ohm - 1/4 W
R2 = 180 ohm - 1 W
TR1 = 2N1711 (beta = 100)
ALIM. = 13,5 Vcc

Fig. 1 - Se il transistor vanta un coefficiente di amplificazione pari a 100, allora la corrente di collettore, misurata con il tester, corrisponde esattamente a quella valutata matematicamente.

CONFIGURAZIONE DARLINGTON

Un sistema di accoppiamento diretto di due transistor, molto usato nella pratica di ogni giorno, è quello pubblicato nella figura 2. In questo circuito i due semiconduttori appaiono collegati in una configurazione che assume il nome di Darlington. Il primo transistor TR1 e gli elementi ad esso collegati rimangono gli stessi utilizzati nello schema di figura 1, mentre TR2 è rappresentato da un elemento di potenza, modello TIP 3055, il cui carico di collettore, di tipo resistivo, è di soli 8,6 ohm (R3).
Lo scopo del montaggio Darlington è quello di comandare un transistor di potenza con corrente di pilotaggio molto ridotta. Ma vediamo subito, anche in questo caso, quali valori assumono le grandezze in gioco, sia attraverso le formule matematiche, sia con la misura diretta strumentale.
Si è detto che nel circuito di figura 1 la corrente di collettore Ic assume il valore di 70 mA. Questa corrente, quindi, entra pure nella base del transistor TR2 dello schema di figura 2, per essere sottoposta al conseguente processo di amplificazione. Ora, consultando un prontuario, si rileva che il beta del TIP 3055 vale 20. Pertanto, la corrente di collettore Ic di TR2 è:

Ic = Ib x beta = 70 mA x 20 = 1,4 A

Ma per quanto prima affermato, questa grandezza potrà essere di gran lunga superiore a 1,4 A, se il coefficiente di amplificazione, che caratterizza il modello di semiconduttore utilizzato, è maggiore di 20, che invece si identifica con il limite minimo dei beta di TR2. Ad ogni modo, prendendo per buono il coefficiente di 20, si può immediatamente valutare l'ordine di grandezza dell'amplificazione totale, raggiunta con la configurazione Darlington presentata in figura 2, che è stabilita da:

Ic (TR2) : Ib (TR1)

ossia:

1.400 mA : 0,7 mA = 2.000

E questo numero rimane pure confermato dal prodotto dei coefficienti di amplificazione dei

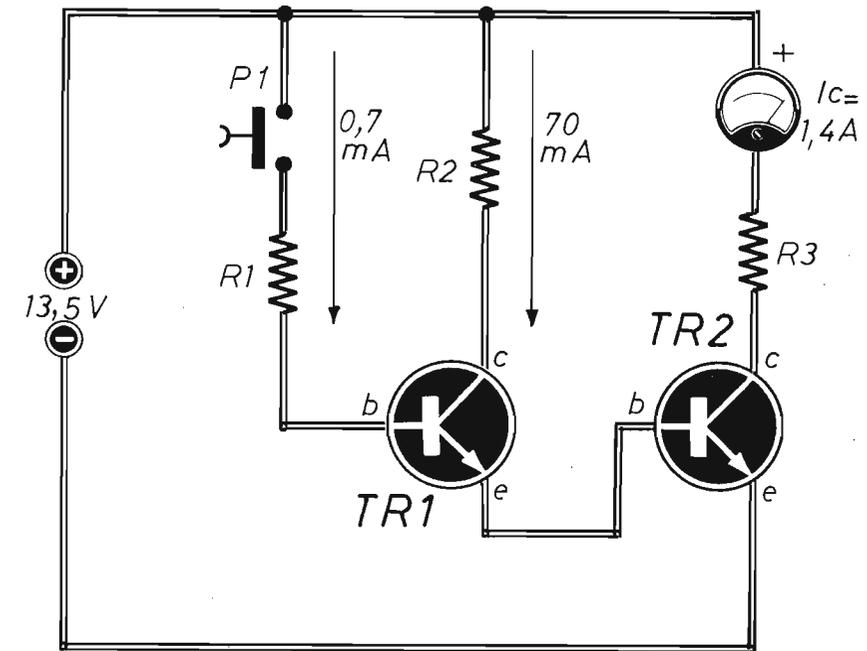



Fig. 2 - Accoppiamento di due transistor nella configurazione Darlington, la cui funzione consiste nel comandare un transistor di potenza tramite una corrente di pilotaggio alquanto ridotta.

R1 = 18.000 ohm - 1/4 W
R2 = 180 ohm - 1 W
R3 = 8,6 ohm - 15 W
TR1 = 2N1711 (beta = 100)
TR2 = TIP 3055 (beta = 20)
P1 = pulsante (normal. aperto)
ALIM. = 13,5 Vcc

transistor TR1 - TR2, segnalato in precedenza nei termini di 100 e 20, rispettivamente.
Quindi:

Amplif. totale = 100x20 = 2.000

Il pulsante P1, che nello schema di figura 2 funge da interruttore, assume importanza tecnica nei successivi circuiti.

ESAME DELLE TENSIONI

Quanto finora detto, a proposito del circuito di figura 2, apparentemente simile a quello di figura 3, nel quale l'accoppiamento di TR1 con TR2 avviene tra il collettore del primo semiconduttore e la base del secondo, è il risultato di un'analisi condotta sul flusso delle correnti in gioco e delle loro grandezze. Ma vediamo ora di esaminare il comportamento dei circuiti in riferimento alle tensioni presenti nei vari punti di questi.
Prendiamo in considerazione lo schema di figura 4, che si differenzia da quello di figura 2 per la sola sostituzione del tester con una lampada a filamento. Ebbene, quando il pulsante P1 rimane aperto, cioè non premuto, la base del transistor TR1 non riceve la necessaria tensione di polarizzazione ed il componente rimane all'interdizione o, come si suole anche dire, "spento". Perché non conduce corrente tra collettore ed emittore e non applica quindi alcuna tensione di polarizzazione alla base del successivo semiconduttore TR2 che, per la stessa ragione, non diviene conduttore e mantiene spenta la lampada LP. In queste condizioni circuitali, volendo far riferimento ai valori delle tensioni presenti sugli elettrodi dei due transistor, si rileva che sulla base di

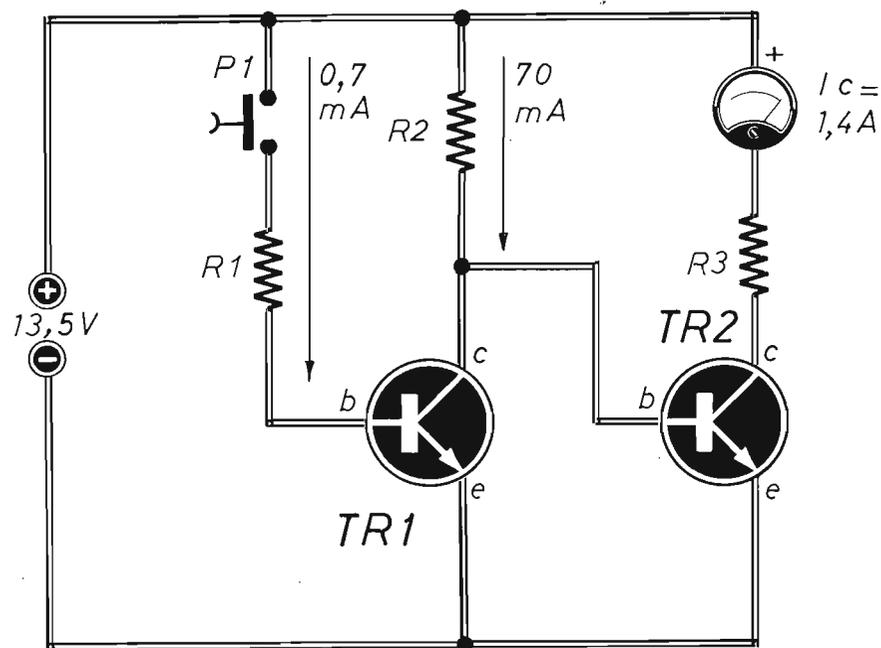



Fig. 3 - Questo semplice circuito, di accoppiamento di due transistor, si differenzia da quello pubblicato in figura 2 per il solo sistema di collegamento di TR1 con TR2 che, in questo caso, è realizzato fra il collettore del primo e la base del secondo.

R1 = 18.000 ohm - 1/4 W
R2 = 180 ohm - 1 W
R3 = 8,6 ohm - 15 W

TR1 = 2N1711 (beta = 100)
TR2 = TIP 3055 (beta = 20)
P1 = pulsante (normal. aperto)
ALIM. = 13,5 Vcc

TR1 si misura 0 V, sul collettore è presente la tensione Valim. di 13,5 V, mentre all'emittore la tensione vale 0 V. Conseguentemente, sulla base di TR2 si misura una tensione di 0 V e sul collettore quella di alimentazione.
Si può così concludere dicendo che, con il pulsante non premuto, il transistor TR1 si comporta come un interruttore aperto, che impedisce il funzionamento del semiconduttore TR2 ad esso collegato in diretta. Ma oggi, quando si analizza un circuito transistorizzato, allo scopo di sveltire il linguaggio, più che ai valori delle tensioni si usa far riferimento al cosiddetto stato logico, prendendo in considerazione due sole condizioni, quella dello stato logico "0" e l'altra dello stato "1", che significano assenza o presenza di tensione. E a tale scopo si compone pure una tabella, che prende il nome di tabella della verità e che consente di conoscere immediatamente i vari comportamenti circuitali di un progetto elettronico.
Vediamo ora che cosa succede nel circuito di figura 4 quando si preme il pulsante P1. Ma qui

Tabella della verità
(P1 aperto in fig. 4)

Elettrodo	Transistor	Stato logico
base	TR1	0
collettore	TR1	1
base	TR2	0
collettore	TR2	1

dovremmo in parte ripetere le osservazioni già ricordate durante l'esame del flusso delle correnti nel circuito di figura 2, dove si supponeva che P1 rimanesse chiuso. Non ci resta quindi che riportare alcune indicazioni relative alle tensioni.
Con il pulsante P1 premuto, la base di TR1 riceve la necessaria tensione di polarizzazione per assumere la condizione di saturazione, ovvero per condurre. Il transistor TR1, in tal caso, si comporta come un interruttore chiuso e la tensione sul collettore, fluendo ora la corrente, scende al valore di barriera di 0,7 V circa. Ma la conduttività di TR1 applica, sulla base di TR2, la tensione di polarizzazione, che accende sia il semiconduttore che la lampada LP da 5 W. Ed il fatto di notevole importanza, che si deve ora rilevare, è il seguente: con la debolissima corrente di 0,7 mA, applicata alla base di TR1 e segnalata nello schema di figura 2, si riesce a pilotare un carico elettrico (lampadina) della potenza di 5 W!
I nuovi stati logici, che vengono a formarsi con l'interruttore P1 chiuso, sono elencati nella corrispondente tabella della verità.

Tabella della verità
(P1 chiuso in fig. 4)

Elettrodo	Transistor	Stato logico
base	TR1	1
collettore	TR1	0
base	TR2	1
collettore	TR2	0

Raccolta PRIMI PASSI - L. 14.000

Nove fascicoli arretrati di maggiore rilevanza didattica per il principiante elettronico.

Le copie sono state attentamente selezionate fra quelle in cui la rubrica « PRIMI PASSI » ha riscosso il massimo successo editoriale.

Ogni richiesta della RACCOLTA PRIMI PASSI deve essere fatta inviando anticipatamente l'importo di L. 14.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione) a mezzo vaglia, assegno o conto corrente postale N. 916205 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

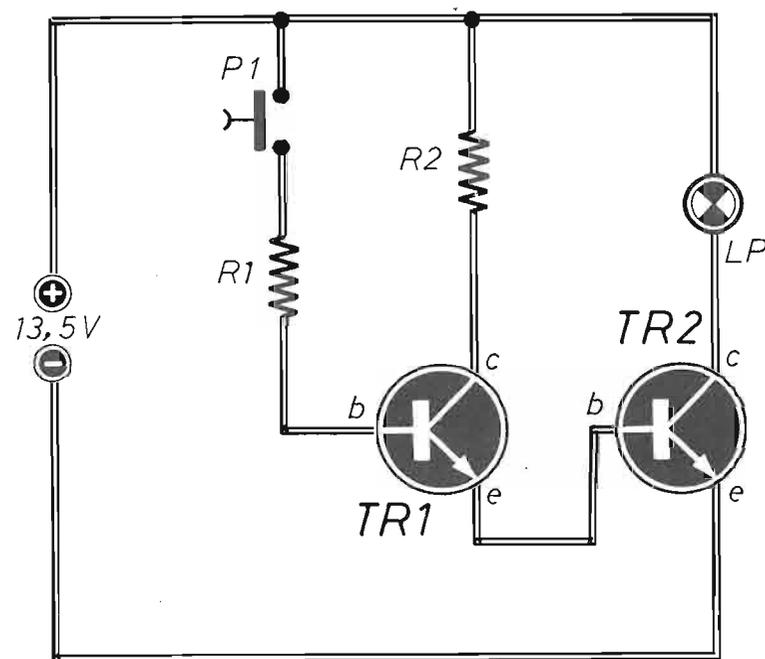



Fig. 4 - Analizzando il comportamento circuitale, con riferimento alle tensioni presenti sui vari elettrodi dei due transistor, è facile intuire quando si accende o si spegne la lampada LP nelle due condizioni elettriche attribuite al pulsante P1 (aperto-chiuso).

R1 = 18.000 ohm - 1/4 W
R2 = 180 ohm - 1 W
TR1 = 2N1711 (beta = 100)
TR2 = TIP 3055 (beta = 20)
LP = lampada (12 Vcc - 5 W)
P1 = pulsante (normal. aperto)
ALIM. = 13,5 Vcc

Le cose cambiano se si esamina, sotto l'aspetto delle tensioni, lo schema di figura 6, nel quale il collettore di TR1 è direttamente collegato con la base di TR2. Infatti, se il pulsante P1 rimane aperto, alla base di TR1 non perviene la tensione di polarizzazione necessaria per rendere saturo il componente. E la tensione sul collettore dovrebbe raggiungere il valore Valim. di 13,5 V, ma ciò in pratica non accade, a causa della tensione di barriera base-emittore, che ammonta a 0,7 V e che sta ad indicare che, sulla base di TR2, scorre la corrente di polarizzazione, che obbliga questo secondo semiconduttore a raggiungere la condizione di saturazione. Concludendo, diciamo che, nella configurazione circuitale di figura 6, quando P1 non viene premuto, il transistor TR1 rimane all'interdizione, mentre TR2 conduce ed accende la lampada LP. Insomma, si verifica una situazione completamente opposta a quella analizzata nel circuito di figura 4. Ed è pure contraria anche l'altra condizione, quella che si verifica con il pulsante P1 premuto. Perché questo applica alla base di TR1 la tensione di polarizzazione, che conduce alla saturazione il semiconduttore, sul cui collettore la tensione assume il valore di 0,1 V ÷ 0,2 V, assolutamente insufficiente per "accendere" il transistor TR2 che, per divenire saturo, richiede in base una tensione di valore non inferiore a 0,7 V. Quindi TR2 rimane interdetto e la lampada LP spenta.
Riassumendo, nello schema di figura 4, la lampada LP si accende quando si preme il pulsante P1.

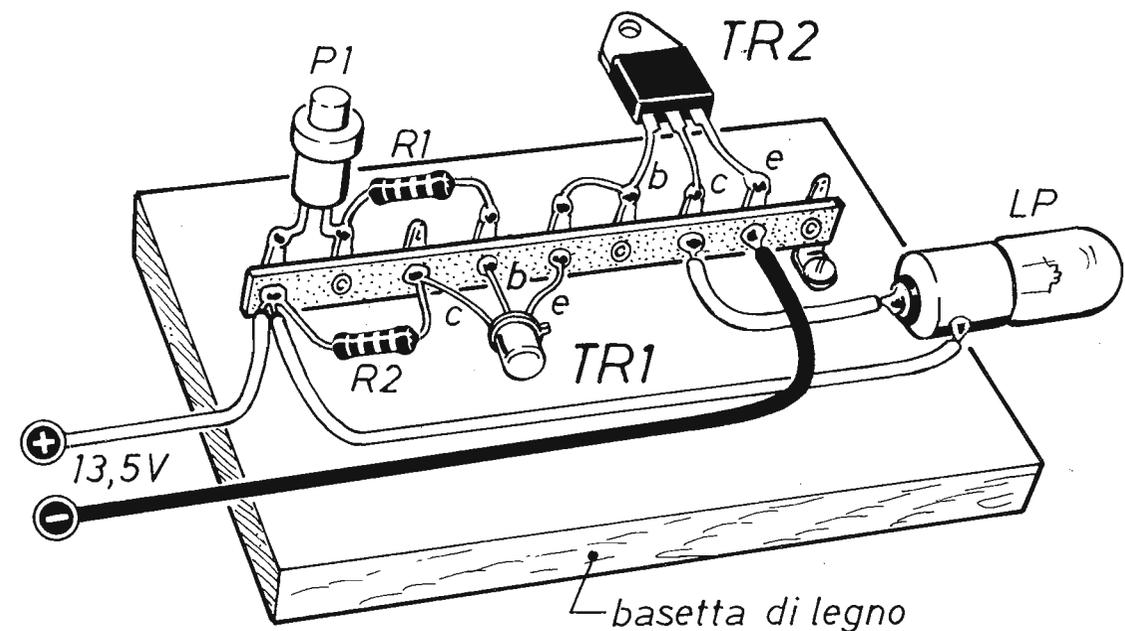
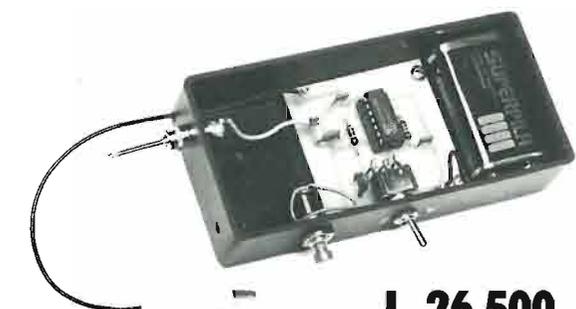



Fig. 5 - Piano costruttivo sperimentale del circuito teorico di figura 4. Tutti i componenti sono cablati su una morsettiera a nove ancoraggi fissata su una tavoletta di legno. L'alimentazione è derivata dal collegamento in serie di tre pile piatte da 4,5 V.

INIETTORE DI SEGNALI IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Uno strumento indispensabile nel laboratorio del dilettante.

Utilizzato assieme al tester consente di localizzare, rapidamente e sicuramente, avarìe, interruzioni, cortocircuiti, nei dispositivi con uscita in cuffia o altoparlante.

L. 26.500

La scatola di montaggio dell'iniettore di segnali costa L. 26.500. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo, che è comprensivo delle spese postali, a mezzo vaglia, assegno bancario, circolare o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

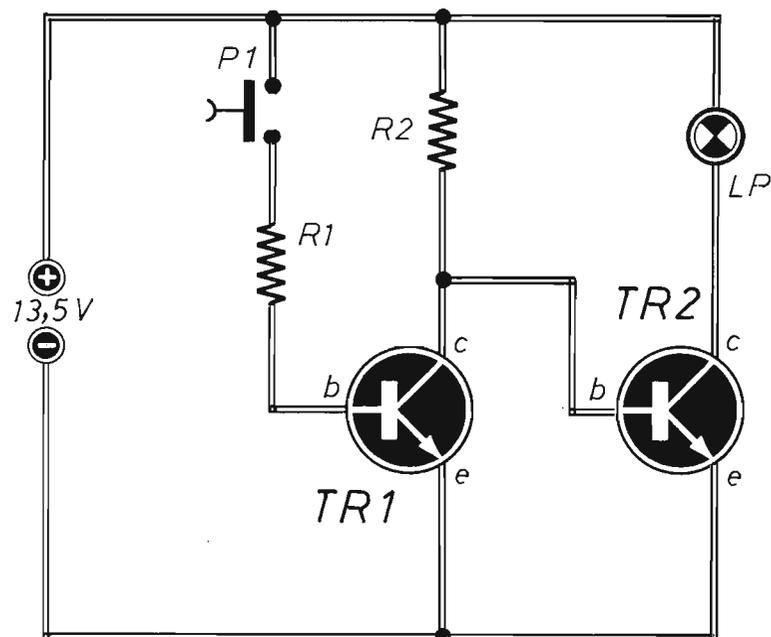



Fig. 6 - Rispetto al circuito teorico riportato in figura 4, in questo schema le condizioni della lampada LP (accesa-spenta) risultano invertite, a seconda che il pulsante P1 rimanga aperto o venga chiuso.

R1 = 18.000 ohm - 1/4 W
R2 = 180 ohm - 1 W
TR1 = 2N1711 (beta = 100)
TR2 = TIP 3055 (beta = 20)
LP = lampada (12 Vcc - 5 W)
P1 = pulsante (normal. aperto)
ALIM. = 13,5 Vcc

In quello di figura 6, la lampada si accende se non si preme il pulsante P1. Più dettagliatamente, nello schema di figura 4, la lampada LP si accende se si preme il pulsante P1 e rimane spenta se non si agisce su P1. Nello schema di figura 6, invece, la lampada LP si accende se non si tocca il pulsante P1 e si spegne se si preme P1.
Anche nel caso del circuito di figura 6, le due condizioni, con pulsante P1 aperto e chiuso, si possono interpretare attraverso le corrispondenti tabelle della verità.
Lo schema riportato in figura 8 accoppia, in diretta, due transistor di tipo diverso; il primo, infatti, è un NPN, mentre il secondo è un PNP. In questo dispositivo la lampada LP si accende soltanto quando si preme il pulsante P1.
Quello di figura 9 è il progetto di un amplificatore di bassa frequenza, che impiega tre transistor cablati direttamente. I semiconduttori di entrata sono stabilizzati tramite la resistenza R5, mentre il transistor TR3 è collegato con l'uscita sull'emittore, allo scopo di presentare, sulla boccola U, un segnale a bassa impedenza. Ma cerchiamo di analizzare più minutamente il comportamento di questo amplificatore.
Inizialmente, il transistor TR1 non può essere considerato in saturazione, perché alla sua base non perviene la necessaria tensione di polarizzazione, mentre quando si alimenta il circuito di figura 9, la resistenza R1 applica alla base di TR2 questa tensione, saturandolo. Quindi, la resistenza R3 preleva, dal punto di incontro delle due resistenze di emittore R7 - R8, la tensione per polarizzare TR1, che ora diventa anch'esso condut-

Fig. 7 - Per constatare praticamente il comportamento della lampada LP, tramite il pilotaggio del pulsante P1, quando il collettore di TR1 è direttamente collegato con la base di TR2, occorre realizzare questo dispositivo, che appare alquanto simile a quello pubblicato in figura 5.

Tabella della verità
(P1 aperto in fig. 6)

Elettrodo	Transistor	Stato logico
base	TR1	0
collettore	TR1	1
base	TR2	1
collettore	TR2	0

Tabella della verità
(P1 chiuso in fig. 6)

Elettrodo	Transistor	Stato logico
base	TR1	1
collettore	TR1	0
base	TR2	0
collettore	TR2	1

Fig. 8 - Esempio di accoppiamento in diretta di due transistor di tipo diverso; il primo di questi, infatti, appartiene alla categoria degli NPN, il secondo a quella dei PNP. La lampada LP si accende soltanto quando si preme il pulsante P1.

R1 = 18.000 ohm - 1/4 W
R2 = 180 ohm - 1 W
R3 = 180 ohm - 1/2 W
TR1 = 2N1711 (beta = 100)

TR2 = MJ2905 (beta = 20)
P1 = pulsante (normal. aperto)
LP = lampada (12 Vcc - 5 V)
ALIM. = 13,5 Vcc

tore. E in questo meccanismo è contenuto il principio della stabilizzazione della polarizzazione, che regola il punto di lavoro dei semiconduttori. Infatti, nel caso in cui, per un motivo qualsiasi, come ad esempio un aumento della temperatura, la tensione fra R7 ed R8 dovesse aumentare, anche la corrente attraverso R3 aumenterebbe e la stessa cosa accadrebbe alla corrente di base di TR1, con la immediata e conseguente diminuzione della tensione di collettore che, a sua volta, provocherebbe una diminuzione del flusso di corrente attraverso la base di TR2. In ciò, dunque, consiste il fenomeno della stabilizzazione reciproca dei due transistor TR1 - TR2, accoppiati direttamente nel circuito di figura 9. E se TR2 è perfettamente stabilizzato, per lo stesso motivo lo è anche il transistor TR3.

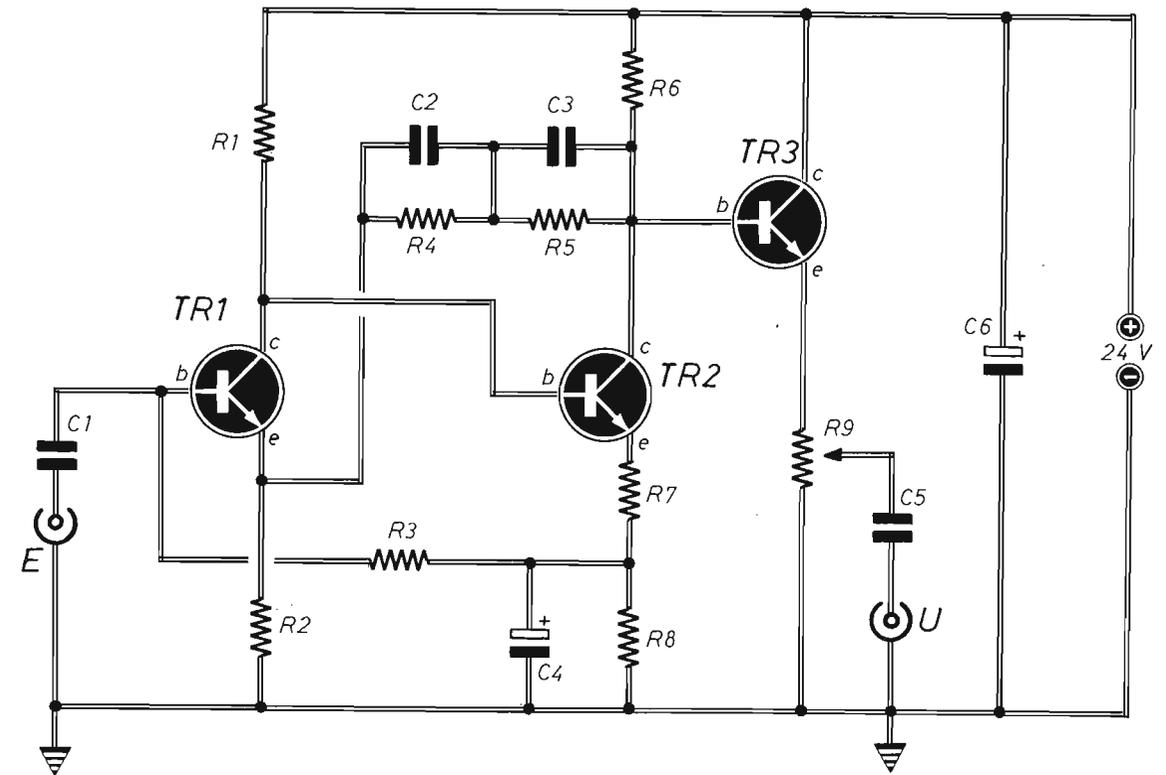



Fig. 9 - Circuito di amplificatore di bassa frequenza impiegante tre transistor direttamente accoppiati fra loro. La tensione dei segnali di entrata è di 6 mV, quella d'uscita è di 1 V. L'impedenza d'ingresso vale 50.000 ohm, quella d'uscita è pari a 2.000 ohm. La distorsione armonica si aggira intorno allo 0,1% con la tensione di 1 V in uscita.

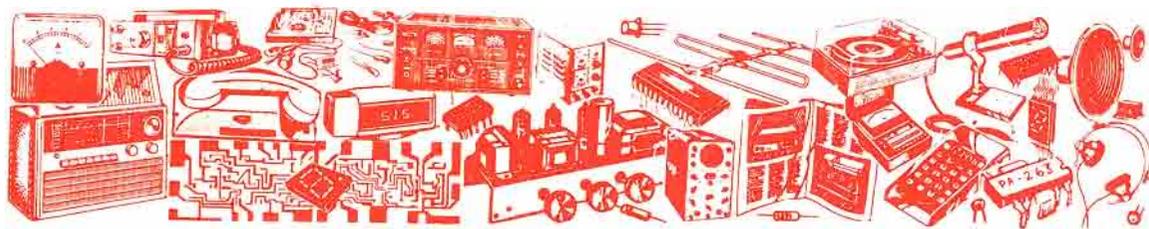
Condensatori

C1 = 2 μF (non polarizz.)
C2 = 2.700 pF
C3 = 10.000 pF
C4 = 100 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C5 = 2 μF (non polarizz.)
C6 = 100 μF - 26 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 56.000 ohm - 1/2 W
R2 = 220 ohm - 1/2 W
R3 = 180.000 ohm - 1/2 W
R4 = 33.000 ohm - 1/2 W
R5 = 470.000 ohm - 1/2 W
R6 = 10.000 ohm - 1/2 W
R7 = 82 ohm - 1/2 W
R8 = 1.000 ohm - 1/2 W
R9 = 5.000 ohm - (potenz. a variaz. log.)

Varie

TR1 = BC108
TR2 = BC108
TR3 = BC108
ALIM. = 24 Vcc

Vendite - Acquisti - Permute

VENDO corso di elettronica radio TV della S.R.E. completo di materiali.
ANDREA - Tel. (02) 83847424 ore serali

VENDO annate Elettronica Pratica 1981/1986 e altre raccolte tecniche.
CATTANEO GIUSEPPE - Via A. Scarlatti, 110 - 80127 NAPOLI Tel. (081) 365496

CERCO RX-TX Major ECHO 200 funzionante o simile.
MASTROGIACOMO ANGELO - Via S. Maria, 12 - 71020 ROCCHETTA S. ANTONIO (Foggia)

VENDO Commodore VIC 20 completo di registratore, joystick, 50 videogames (fra i quali 5 cartucce) a L. 150.000.
BANDITORI PAOLO - Via Bramalegno, 7 - 51019 PONTEBUGGIANESE (Pistoia) Tel. (0572) 634559 ore serali

CERCO urgentemente 2 circuiti integrati nuovi o usati siglati TBA641B11 della SGS appartenenti ad un vecchio giradischi LESA.
Telef. (0781) 22452 ore pasti

VENDO Eko LX478 di N.E. montato su mobile L. 320.000 trattabili. Amply a mosfet LX521 60 + 60 montato e funzionante a L. 115.000. Provatransistor S.R.E. L. 50.000.
RUBIN FEDERICO - Via S. Polo 105 - 35020 S. ANGELO DI PIOVE (Padova) Tel. (049) 5847239 dalle 19,30 in poi.

VENDO CB Elbex 2200 40 ch AM omologato, 4 W RF, in garanzia usato pochissimo, praticamente nuovo + lineare molto potente + 1 mt cavo con attacchi (RG58) a Lire 120.000.
BENZONI ALESSANDRO Via Don Orione, 13 - 20049 CONCOREZZO (Milano) Tel. (039) 649330

CERCO transistor ad effetto Hall. Inoltre vendo valvole termoioniche per TV - integrati e Super 8 funzionanti.
ROSSI LUCA - Via Trento, 23 - 56020 LA SCALA (Pisa) Tel. (0571) 418754

VENDO, come nuovo, imballato in scatola originale, computer MSX 728 spectravideo + registratore + oltre 100 giochi e programmi + manuale italiano L. 130.000.
RICCARDO - Tel. (010) 452114

VENDO eco elettronico funzionante - LX478 con trasformatore + ponte raddrizzatore + un contenitore Lire 350.000 trattabili. Cerco inoltre vecchie riviste di elettronica "Quattro cose illustrate".
TROLESE MAURO Via A. Beolco, 14 - 35028 PIOVE DI SACCO (Padova) Tel. (049) 5842416 ore pasti

VENDO amplificatore a pila autocostruito L. 24.000. Altoparlante 30 W L. 16.000. Pacco di materiale vario con un altoparlante, componenti e schemi in regalo, L. 12.000.
PICCOLO RENATO - Via N. Fabrizi, 215 - 65100 PESCARA

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CERCO computer rotti, inutilizzabili, buoni solo da buttare ma non manomessi; scambio con apparecchiature elettroniche oppure pago a peso. Inoltre vendo a bassissimo prezzo valvole degli anni 35 ÷ 55.
MONTEMURRO VITTORIO - Via S. Stefano, 23 - 75100 MATERA

VENDO, causa inutilizzo, chitarra elettrica mod. Epiphone by Gibson, nera completa di jack a L. 340.000, usata pochissimo.
MILAZZO MASSIMO - Via Vittorio Veneto, 106 - 91011 ALCAMO (Trapani) Tel. (0924) 23036

COMPRO AR18 - SR42 - apparecchi Geloso a valvole di tutti i tipi, strumenti aeronautici da cruscotto, surplus italiano e tedesco, periodo bellico.
CIRCOLO CULTURALE LASER - Casella Postale, 62 - 41049 SASSUOLO (Modena)

VENDO oscilloscopio 35 MHz versione militare transistorizzato + manuale + accessori + (doppia traccia) Lire 800.000.
SANGALLI EZIO - Via N.S. degli Angeli, 1/5 - 17100 SAVONA Tel. (019) 8044579 dopo le 13,30

Si eseguono circuiti stampati con il metodo della fotoincisione da relativi disegni in trasparente (master). Da disegno o fotocopia si fanno anche MASTER in trasparente su pellicola.
AGOSTINI STEFANO - Via Giotto, 1 - 47037 RIMINI (Forlì)

VENDO Omega 1000 come nuovo perfettamente funzionante a L. 450.000 - schede surplus L. 4.000 cadauna - relè reed doppi contatti L. 4.500 (1) L. 30.000 (10) - Eprom 2708 L. 3.000, 2716 L. 8.000, 2764 L. 15.000, 27128 L. 21.000.
MINOTTI ELVEZIO - Via Magenta, 21 - 22060 CABIATE (Como) Tel. (031) 766851

VENDO: telecamera a colori Saba mod. eve-69 a Lire 500.000 trattabili, riviste Commodore computer club dal n° 3 al 67 a L. 3.000 cadauna. CERCO RX-TX 80 canali buone condizioni, corredato di antenna, alimentatore. Sono disposto ad offrire massimo L. 200.000. Tratto solo con Messina e provincia.
LICCIARDELLO GIACOMO - V.le Annunziata - MESSINA Tel. (090) 658218

KIT PER CIRCUITI STAMPATI L. 18.000

Dotato di tutti gli elementi necessari per la composizione di circuiti stampati su vetronite o bachelite, con risultati tali da soddisfare anche i tecnici più esigenti, questo kit contiene pure la speciale penna riempita di inchiostro resistente al percloruro.

- Consente un controllo visivo continuo del processo di asporto.
- Evita ogni contatto delle mani con il prodotto finito.
- E' sempre pronto per l'uso, anche dopo conservazione illimitata nel tempo.
- Il contenuto è sufficiente per trattare più di un migliaio di centimetri quadrati di superfici ramate.

MODALITA' DI RICHIESTE

Il kit per circuiti stampati è corredato di un pieghevole, riccamente illustrato, in cui sono elencate e abbondantemente interpretate tutte le operazioni pratiche attraverso le quali, si perviene all'approntamento del circuito. Il suo prezzo, comprensivo delle spese di spedizione, è di L. 18.000.
Le richieste debbono essere fatte inviando l'importo citato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 27.98.31) a mezzo vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o c.c.p. n. 46013207.

RIVISTE vendesi: "Sperimentare con l'elettronica e il computer" dal 10/85 al 3/87 L. 60.000; "Personal computer" dal 2/86 all'11/88 L. 45.000.
DE CO' MASSIMILIANO - Via dell'Argine, 5/2 - 40138 BOLOGNA Tel. (051) 302418

VENDO antenna Ground Plane 27 MHz + 30 m. cavo RG213 a L. 50.000, Encoder stereo con vu-meter a Lire 200.000, misuratore di SWR N.E. a L. 25.000, impedenzimetro per antenna N.E. a L. 15.000.
Tel. (081) 8614826 ore pasti

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

TRANSISTOR E CONTENITORI

Il mio audioriproduttore, di fabbricazione giapponese, ha cessato di funzionare. Dunque, con la ferma determinazione di riparare l'apparecchio, mettendo alla prova le modeste capacità tecniche acquisite alla vostra scuola, ho analizzato il circuito e constatato che i transistor finali erano in cortocircuito, mentre tutto il resto risultava in perfetto ordine. Quindi, dopo aver consultato un manuale di equivalenze aggiornato, non essendo disponibili i componenti originali, ho montato dei transistor europei sostitutivi, con un risultato completamente disastroso, che ha provocato la cortocircuitazione dell'alimentazione. A questo punto, pertanto, non mi rimane che rivolgermi a voi, con la speranza di ottenere qualche spiegazione in merito, dopo aver aggiunto che i contenitori, dei transistor giapponesi e degli equivalenti di casa nostra, sono diversi. I primi, infatti, sembrano dei T0220 privi di aletta metallica superiore.

PERVERSI GIORGIO
Varese

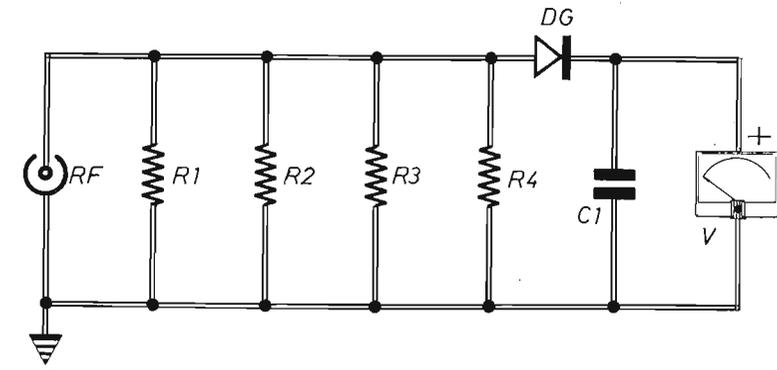
Con tutta probabilità, il suo è un problema facilmente risolvibile. Ma essendo abbastanza consueto fra i dilettanti, merita un certo approfondimento. Cominciamo quindi col ricordare che le tabelle di equivalenza, il più delle volte, riportano le caratteristiche elettriche dei semiconduttori, omettendo la categoria del contenitore con cui questi sono costruiti. Non per trasgressione editoriale, ma perché, assai spesso, un medesimo dispositivo viene commercializzato in contenitori diversi. Anzi, in talune applicazioni, ad esempio nei circuiti ibridi, la custodia del semiconduttore manca del tutto. Come accade nei "chip on board", dove una pastiglia di silicio è incollata sullo stampato, collegata con macchine speciali e poi ricoperta con resina. Ma la sigla, fatta eccezione per l'ultimo suffisso, peraltro sempre trascurato, rimane invariata. In particolare, nel corso di questi ultimi anni, i giapponesi impiegano contenitori simili al T0220 in versione totalmente isolata, con la piastrina di rame del collettore immersa nella resina. Dato che, con questa tecnologia, il transistor può essere direttamente montato su un dissipatore di calore, senza ricorrere agli opportuni accessori di isolamento (mica, silicone, viti e rondelle di plastica) con lo scopo di realizzare montaggi più economici e maggiormente affidabili. Ora, se i suoi transistor erano montati in un dissipatore unico, senza isolamento, applicando i nuovi, non isolati, lei ha collegato a massa i collettori e la linea di alimentazione positiva, con i risultati descritti.

MISURE DI POTENZE

Esiste un metodo molto semplice per valutare le potenze RF molto basse, comprese fra 0,1 W e 5 W?

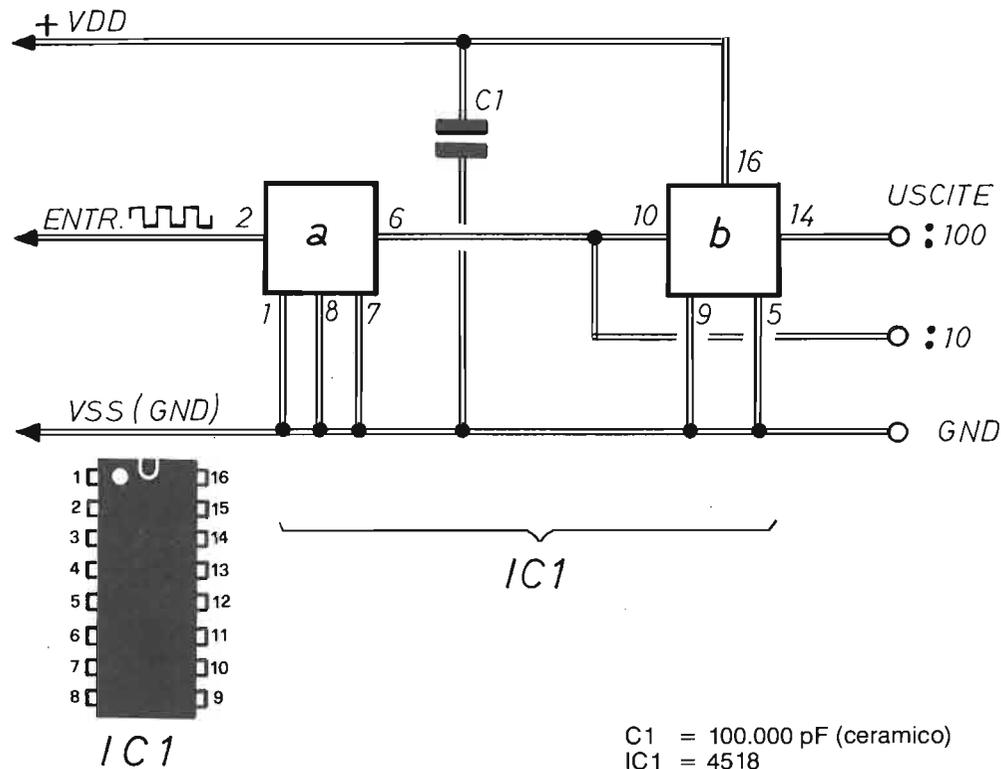
MORPURGO GIANFRANCO
Lucca

Alla sua domanda rispondiamo affermativamente e la invitiamo a costruire questo circuito, in grado di misurare segnali con impedenza di 52 ohm, purché si applichi la formula $V^2 : R$. Per valori di tensione molto bassi conviene aumentare la V di 0,2 V perduti nel processo di rettificazione effettuato dal diodo. Tenga presente, tuttavia, che la potenza risultante dal calcolo è quella di picco.

C1 = 10.000 pF (ceramico)
R1-R2-R3-R4 = tutte da 220 ohm - 2 W (antiinduttive)
DG = diodo al germanio
V = voltmetro (tester)

DIVISORE PER 10 E PER 100

Dopo aver costruito un oscillatore di bassa frequenza ad onda quadra, alimentato a 12 Vcc, mi serve ora un circuito, con integrato, in grado di dividere per 10 e per 100 la frequenza di entrata.

RAPISARDA ERNESTO
Novara

Tenga presente che la tensione VDD deve essere la stessa di quella presente nel circuito generatore del segnale in entrata e che con questo dispositivo si comandano soltanto ingressi ad alta impedenza, come i circuiti logici CMOS, ma non i TTL. La massima frequenza applicabile all'entrata è di 6 MHz con VDD = 10 V e di 2,5 MHz con VDD = 5 V.

C1 = 100.000 pF (ceramico)
IC1 = 4518

ECCEZIONALMENTE

IN VENDITA LE DUE ANNATE COMPLETE
1985 - 1987
AL PREZZO DI L. 18.500 CIASCUNA

Coloro che, soltanto recentemente, hanno conosciuto ed apprezzato la validità didattica di Elettronica Pratica, immaginandone la vastità di programmi tecnico-editoriali svolti in passato, potranno ora aggiungere, alla loro iniziale collezione di riviste, queste due annate proposte in offerta speciale a tutti i nuovi lettori.

Richiedeteci oggi stesso una od entrambe le annate qui illustrate, inviando, per ciascuna di esse, l'importo anticipato di L. 18.500 a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n° 916205 ed indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti, 52.

MICROFONO A CARBONE

Sul mio ricetrasmettitore CB vorrei provare l'impiego di un microfono a carbone. Quali accorgimenti tecnici debbo adottare.

SOFIA SALVATORE
Reggio Calabria

I microfoni a carbone, che hanno una buona risposta fra i 300 e i 3.000 Hz e costituiscono quindi gli elementi ideali per la trasmissione del parlato, necessitano di un trasformatore a rapporto di elevazione. Che può essere sostituito con questo circuito, nel quale il trimmer R2 va regolato per ottimizzare le emissioni della voce. Per tale scopo può essere pure necessario inserire l'elettrolitico C2.

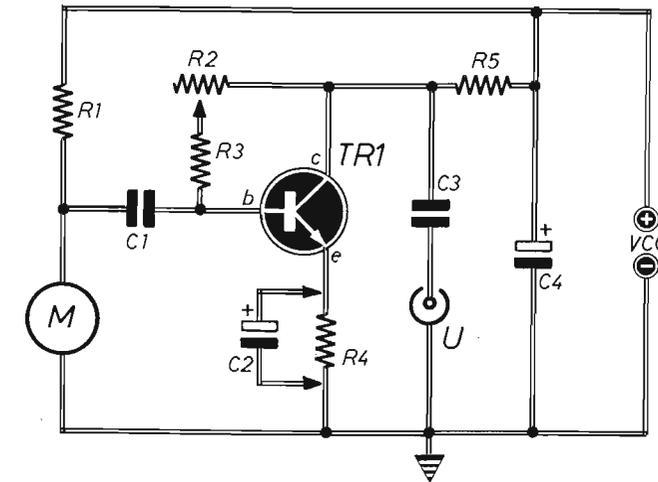
Condensatori

C1 = 100.000 pF (ceramico)
C2 = 2 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 100.000 pF (ceramico)
C4 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

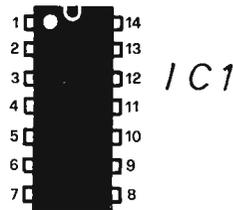
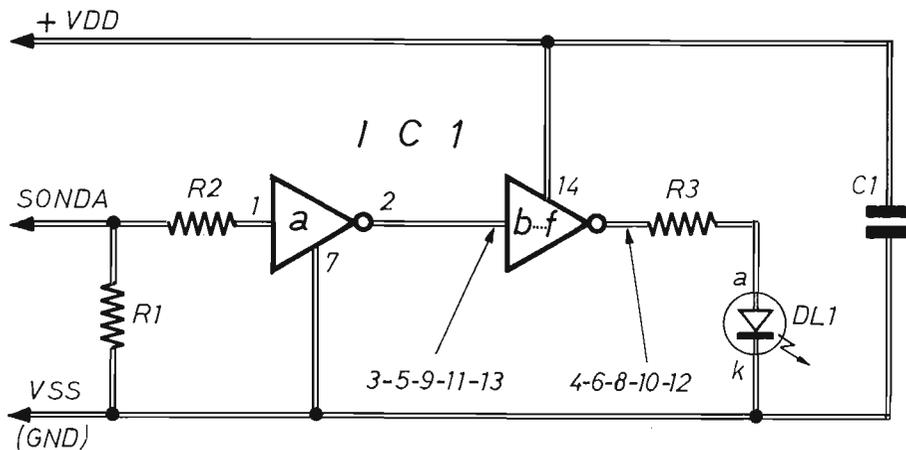
R1 = 10.000 ohm - 1/4 W
R2 = 2 megaohm (trimmer)
R3 = 100.000 ohm - 1/4 W
R4 = 390 ohm - 1/2 W
R5 = 10.000 ohm - 1/2 W

Varie

TR1 = BC107
M = microfono a carbone
ALIM. = 9 ÷ 12 Vcc

INDICATORE PER CMOS

Potete pubblicare lo schema di un indicatore a led di condizione logica per circuiti CMOS?

SALZANO DAVIDE
Salerno

La sezione "a" di IC1, che è un sestuplo inverter, pilota la sezione "b" che, a sua volta, è composta da cinque sezioni collegate in parallelo, onde elevare la corrente al punto da pilotare il led DL1. L'alimentazione deve essere prelevata dall'integrato o dal circuito in prova.

Condensatore

C1 = 100.000 pF (ceramico)

Resistenze

R1 = 1 megaohm - 1/4 W
R2 = 100.000 ohm - 1/4 W
R3 = 680 ohm - 1/2 W

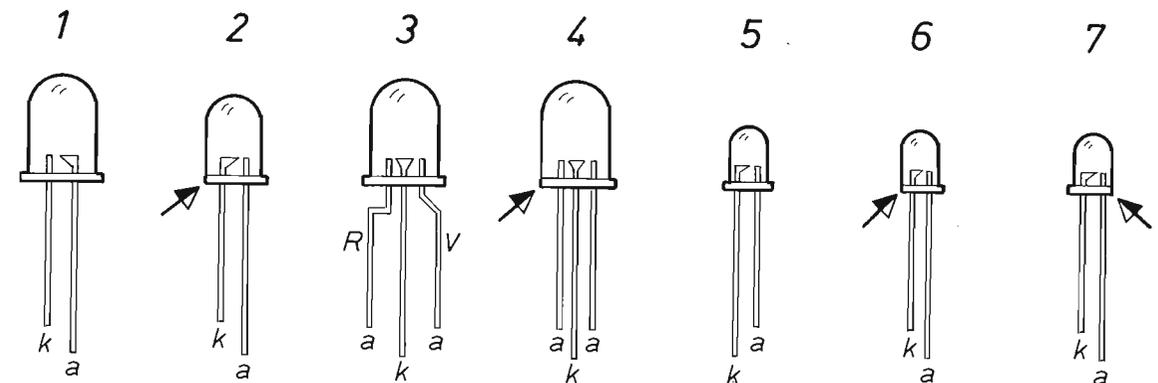
Varie

IC1 = 4069
DL1 = diodo led

TERMINALI DEI LED

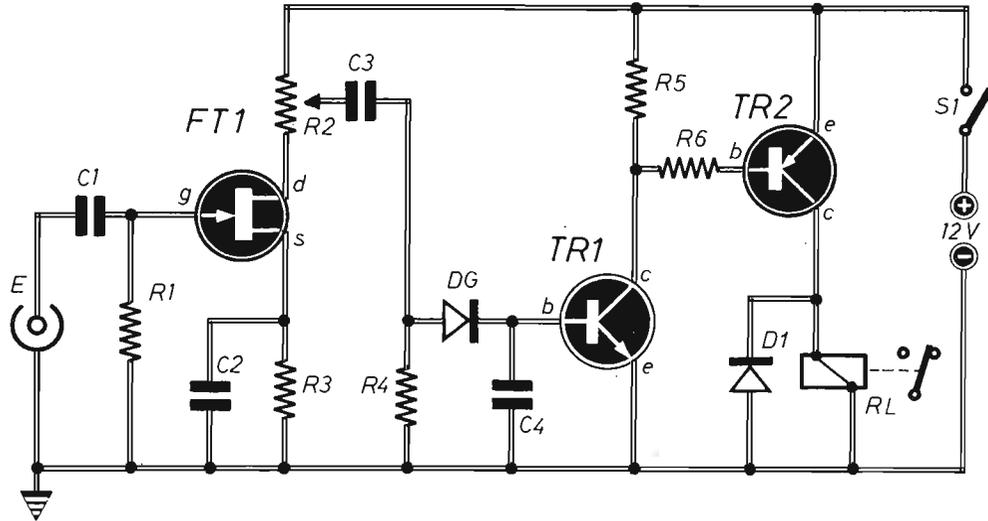
Ho notato che le varie industrie che producono i diodi led non seguono una regola precisa nella segnalazione degli elettrodi. A volte, ad esempio, il terminale di catodo è il più corto e viceversa. Come può quindi regolarsi un principiante nel risolvere questi problemi?

VERGERIO STEFANO
Venezia

Conservando e consultando, all'occasione, questo disegno. Nel quale la numerazione da 1 a 7 trova la seguente corrispondenza: 1 = BIGLED (led gigante), il terminale di catodo è il più corto; 2 = led MEDIUM (il terminale di catodo è il più corto ed è contraddistinto da una tacca segnalata dalla freccia); 3 = BIGLED a due colori, rosso e verde, nel quale il catodo è rappresentato dal terminale centrale; 4 = BIGLED a due led dello stesso colore; 5 = led normale o subminiatura (il terminale di catodo è il più lungo); 6 = led normale, nel quale il terminale di catodo è il più corto, ma segnalato da una tacca esterna; 7 = led ad alta luminosità, che può essere costruito anche con la piedinatura riportata in 6.

AUDIOPILOTAGGIO

Vorrei pilotare un relè con un segnale di bassa frequenza audio di 100 mV.

GHELFI DANILO
Brindisi

Il segnale applicato all'entrata subisce il processo di amplificazione da parte del FET. Poi viene rettificato dal diodo al germanio DG dopo essere stato regolato in sensibilità tramite R2. Quindi, elevando la base di TR1 allo stato logico "1", costringe il collettore a "0" e TR2, che è di tipo PNP, entra in conduzione per eccitare il relè RL.

Condensatori

C1 = 1 μF (non polarizzato)
C2 = 1 μF (non polarizzato)
C3 = 1 μF (non polarizzato)
C4 = 1 μF (non polarizzato)

Resistenze

R1 = 1 megaohm - 1/4 W
R2 = 2.200 ohm (trimmer)
R3 = 390 ohm - 1/4 W
R4 = 33.000 ohm - 1/4 W
R5 = 10.000 ohm - 1/2 W
R6 = 2.200 ohm - 1/4 W

Varie

FT1 = 2N3819
TR1 = BC107
TR2 = 2N2905
DG = diodo al germanio
D1 = diodo al silicio (1N4004)
RL = relè (12 Vcc - 300 ohm)
S1 = interrutt.
ALIM. = 12 Vcc

Un'idea vantaggiosa:

l'abbonamento annuale a

ELETTRONICA PRATICA

kits elettronici * kits elettronici * kits elettronici * kits elettronici *

ELSE kit

ultime novitá DICEMBRE 89

RS 250 SIGNAL TRACER TASCABILE

È un piccolo ricercatore di segnali (4 x 5 cm) che può rivelarsi molto utile nella ricerca dei guasti.
Può cercare segneli di BASSA FREQUENZA e ALTA FREQUENZA fino a un massimo di 30 MHz.
L'ascolto può avvenire in auricolare o in cuffia (mono o stereo) e il volume può essere regolato con un apposito trimmer. Per l'alimentaziona occorre una normale batteria da 9 V per radioline. Il dispositivo completo di batteria può essere racchiuso nel contenitore plastico LP 461.

L. 22.000

RS 251 GENERATORE DI ALBA - TRAMONTO

Serve a fare variare automaticamente e in modo continuo la luce di una lampada ad incandescenza dal minimo al massimo e viceversa.
Sia il tempo di accensione che quello di spegnimento possono essere regolati tra 3 secondi e un minuto.
È un simpatico dispositivo che trova applicazione in locali pubblici (ritrovi e discoteche) creando piacevoli effetti con fasci di luce colorata evanescente e, durante le feste di Natale può essere usato per creare l'effetto GIORNO - NOTTE nel PRESEPIO.
È alimentato direttamente dalla tensione di rete a 220 Vca e può sopportare un carico massimo di oltre 500W.

L. 45.000

RS 249 AVVISATORE ACUSTICO DI RETROMARCIA

Installato in auto o autocarri emette un suono acuto periodicamente interrotto ogni volta che la retromarcia viene inserita, rammentando così all'autista (in particolar modo quando è distratto) che la vettura sta per retrocedere, evitandogli così spiacevoli situazioni.
Grazie al suo particolare circuito di stabilizzazione può essere alimentato indifferentemente con tensioni di 12 o 24 Vcc e quindi può essere installato su auto o autocarri.
L'assorbimento è inferiore a 10 mA.

L. 20.000

RS 252 BARRIERA A ULTRASUONI

Con questo KIT si realizza una barriera a ultrasuoni che ogni qual volta viene interrotta un apposito micro relè si eccita. Può essere utilizzato come sensore per antifurto, come sensore per contapezzi o conta persone e in altri svariati modi. La lunghezza massima della barriera è di circa 10 metri. Il montaggio non presenta alcuna difficoltà ed inoltre il funzionamento è sicuro in quanto esiste soltanto un controllo di sensibilità e la frequenza di emissione è controllata da un quarzo. Grazie al particolare circuito di stabilizzazione, la tensione di alimentazione può essere compresa tra 12 e 24 Vcc.
Il massimo assorbimento (relè eccitato) è di circa 60 mA.
La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 2 A.

L. 55.000

RS 253 CONTROLLO TONI VOLUME BILANCIAMENTO STEREO

Grazie all'impiego di un particolare circuito integrato è possibile ottenere da questo dispositivo prestazioni veramente elevate. I vari controlli avvengono in corrente continua e con potenziometri normali (non doppi), pertanto, anche se vengono distanziati dal circuito stampato, i collegamenti possono avvenire con dei normali fili (non è necessario l'uso di cavetto schermato). Le caratteristiche tecniche relative ad ogni canale sono:

IMPEDENZA DI INGRESSO	30 Kohm	INGRESSO MAX	2,5 V
IMPEDENZA DI USCITA	20Ohm	USCITA MAX	2,5 V
CONTROLLO ACUTI	+-15 dB A 16 KHz	DISTORSIONE ARMONICA	0,05%
CONTROLLO BASSI	+-15 dB A 40 Hz	BANDA PASSANTE	250 KHz
CONTROLLO VOLUME	80 dB		(Piatta tra 20 ÷ 16000 Hz)
		RAPPORTO SEGN/RUMORE	80db

ALIMENTAZIONE 12 VCC
ASSORBIMENTO TOTALE 35 mA

Può essere inserito tra il preamplificatore e l'amplificatore di potenza di qualsiasi apparato di riproduzione sonora. Il dispositivo è dotato di deviatore per la compensazione LOUDNESS.

L. 54.000

RS 254 LUCI ROTANTI SEQUENZIALI A LED - 10 VIE

Serve a commutare una successione di 10 LED (compresi nel KIT) la cui velocità di accensione può essere variata tramite un apposito trimmer.
I LED, se disposti a cerchio, formano un carosello di luci rotanti. Il dispositivo può essere usato per decorazioni luminose nelle feste di Natale, piccoli richiami pubblicitari, spilla elettronica e in ogni circostanza in cui si vuole richiamare l'attenzione del prossimo. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 6 e 12 Vcc. L'assorbimento è di circa 25 mA.

L. 21.000

PER RICEVERE IL CATALOGO GRATUITAMENTE UTILIZZARE IL TAGLIANDO
PER INFORMAZIONE TELEFONARE ALLO 010/603679 - 6511964

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.
via L. Calda 33/2 - 16143 SESTRI P. (GE)

NOME ....
COGNOME ....
VIA .... N° ....
CITTÀ .... CAP ....

01

kits elettronici * kits elettronici * kits elettronici * kits elettronici *

APPARECCHIATURE BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

RS 8	Filtro cross-over 3 vie 50 W	L. 34.000
RS 15	Amplificatore BF 2 W	L. 15.000
RS 19	Mixer BF 4 ingressi	L. 34.000
RS 26	Amplificatore BF 10 W	L. 18.000
RS 27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L. 14.000
RS 36	Amplificatore BF 40 W	L. 32.000
RS 38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L. 38.000
RS 39	Amplificatore Stereo 10 + 10 W	L. 36.000
RS 45	Metronomo elettronico	L. 13.000
RS 51	Preamplificatore HI-FI	L. 32.500
RS 55	Preamplificatore stereo equalizzeto R.I.A.A.	L. 28.000
RS 61	Vu-meter a 8 LED	L. 32.500
RS 72	Booster per autoradio 20 W	L. 27.000
RS 73	Booster stereo per autoradio 20 + 20 W	L. 48.000
RS 105	Protezione elettronica per casse acustiche	L. 34.500
RS 108	Amplificatore BF 5 W	L. 16.500
RS 115	Equalizzatore parametrico	L. 30.000
RS 124	Amplificatore BF 20 W 2 vie	L. 32.500
RS 127	Mixer Stereo 4 ingressi	L. 46.000
RS 133	Preamplificatore per chitarra	L. 12.000
RS 140	Amplificatore BF 1 W	L. 14.500
RS 145	Modulo per indicatore di livello audio GIGANTE	L. 52.000
RS 153	Effetto Presenza Stereo	L. 32.000
RS 163	Interfono 2 W	L. 30.000
RS 175	Amplificatore Stereo 1 + 1 W	L. 22.000
RS 191	Amplificatore Stereo HI-FI 6 + 6 W	L. 34.000
RS 197	Indicatore di livello audio con microfono	L. 38.000
RS 199	Preamplificatore microfonico con compressore	L. 22.000
RS 200	Preamplificatore stereo equalizzato N A B.	L. 24.500
RS 210	Multi Amplificatore Stereo per Cuffie	L. 74.000
RS 214	Amplificatore HI-FI 20 W (40 W max)	L. 33.500
RS 228	Amplificatore Stereo 2 + 2 W	L. 26.000
RS 253	Controllo toni volume bilanciamento stereo	L. 54.000

GIOCHI ELETTRONICI

RS 60	Gadget elettronico	L. 20.000
RS 88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 29.500
RS 110	Slot machine elettronica	L. 36.500
RS 147	Indicatore di Vincita	L. 30.000
RS 148	Unità aggiuntiva per RS 147	L. 15.000
RS 206	Clessidra Elettronica - Misuratore di Tempo	L. 38.000
RS 224	Spilla Elettronica N. 1	L. 18.000
RS 225	Spilla Elettronica N. 2	L. 18.000

EFFETTI SONORI

RS 18	Sirena elettronica 30 W	L. 31.000
RS 80	Generatore di note musicali programmabile	L. 37.000
RS 99	Campana elettronica	L. 26.500
RS 100	Sirena elettronica bitonale	L. 25.000
RS 101	Sirena italiana	L. 19.500
RS 143	Cinguettio elettronico	L. 22.000
RS 158	Tremolo elettronico	L. 27.000
RS 187	Distorsore FUZZ per chitarre	L. 26.000
RS 207	Sirena Americana	L. 16.000
RS 226	Microfono Amplificato - Truccavoce	L. 31.000

TEMPORIZZATORI

RS 63	Temporizzatore regolabile 1 - 100 sec.	L. 28.000
RS 149	Temporizzatore per luce scale	L. 22.000
RS 195	Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd	L. 57.000
RS 203	Temporizzatore ciclico	L. 24.500
RS 223	Temporizzatore Programmabile 5 sec. - 80 ore	L. 46.000
RS 243	Temporizzatore Universale 1 - 120 sec.	L. 17.500

ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI

RS 14	Antifurto professionale	L. 56.000
RS 109	Serratura a combinazione elettronica	L. 41.500
RS 126	Chiave elettronica	L. 24.000
RS 128	Antifurto universale (casa e auto)	L. 43.000
RS 141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L. 38.000
RS 142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L. 17.500
RS 146	Automatismo per riempimento vasche	L. 17.500
RS 165	Sincronizzatore per proiettori DIA	L. 45.000
RS 168	Trasmettitore a ultrasuoni	L. 20.000
RS 169	Ricevitore a ultrasuoni	L. 28.500
RS 171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L. 55.000
RS 177	Dispositivo automatico per lampada di emergenza	L. 21.000
RS 179	Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia	L. 50.000
RS 220	Ricevitore per Telecomando a Raggi Infrarossi	L. 47.000
RS 221	Trasmettitore per Telecomando a Raggi Infrarossi	L. 24.500
RS 222	Antifurto Professionale a Ultrasuoni	L. 78.000
RS 232	Chiave Elettronica PLL con Allarme	L. 49.000
RS 238	Avvisatore di Chiamata Telefonica	L. 23.000
RS 240	Automatismo per Registrazioni Telefoniche	L. 40.000
RS 241	Trasmettitore per Interruttore a Ultrasuoni	L. 26.000
RS 242	Ricevitore per Interruttore a Ultrasuoni	L. 45.000
RS 252	Barriera a Ultrasuoni	L. 55.000

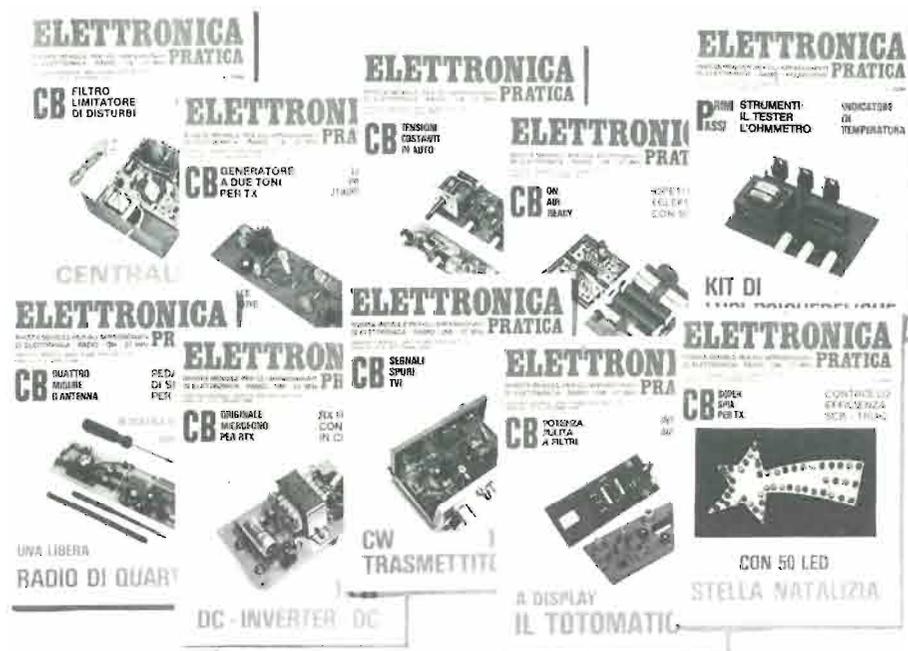
PER ALTRI MODELLI CONSULTARE IL CATOLOGO 1989 - 90 CHE VERRÀ INVIATO A RICHIESTA UTILIZZANDO L'APPOSITO TAGLIANDO

ELETTRONICA SESTRESE s.r.l. via L. Calda 33/2 - 16143 SESTRI P. (GE) ☎ (010) - 603679/6511964 FAX (010) - 602262

kits elettronici * kits elettronici * kits elettronici * kits elettronici *

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dieci fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 15.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente verrebbero a costare L. 3.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 35.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 15.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

STRUMENTI DI MISURA

MULTIMETRO DIGITALE
MOD. TS 280 D - L. 132.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate - Visualizzatore cristallo liquido a 3½ cifre altezza mm 12,5 montato su elastomeri - Integrati montati su zoccoli professionali - Batteria 9 V - Autonomia 1000 ore per il tipo zinco carbone, 2000 ore per la batteria alcalina - Indicatore automatico di batteria scarica quando rimane una autonomia inferiore al 10% - Fusibile di protezione - Bassa portata ohmmetrica (20 Ω) - 10 A misura diretta in D.C. e A.C. - Cicalino per la misura della continuità e prova diodi - Boccole antinfortunistiche - Dimensione mm 170 x 87 x 42 - Peso Kg 0,343

PORTATE

VOLT D.C	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C.	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 750 V
OHM	=	20 Ω - 200 Ω - 2 KΩ - 20 KΩ - 200 KΩ - 2 MΩ - 20 MΩ
AMP. D. C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A
AMP. A.C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e distinta dei componenti - Puntali antinfortunistici - Coccodrilli isolati da avvitare sui puntali.

MULTIMETRO DIGITALE
MOD. TS 240D - L. 73.000

CARATTERISTICHE GENERALI

Visualizzatore	: a cristalli liquidi con indicatore di polarità.
Tensione massima	: 500 V di picco
Alimentazione	: 9V
Dimensioni	: mm 130 × 75 × 28
Peso	: Kg 0,195

PORTATE

Tensioni AC	=	200 V - 750 V
Correnti CC	=	2.000 μA - 20 mA - 200 mA - 2.000 mA
Tensioni CC	=	2.000 mV - 20 V - 200 V - 1.000 V
Resistenza	=	2.000 Ω - 20 KΩ - 200 KΩ - 2.000 KΩ

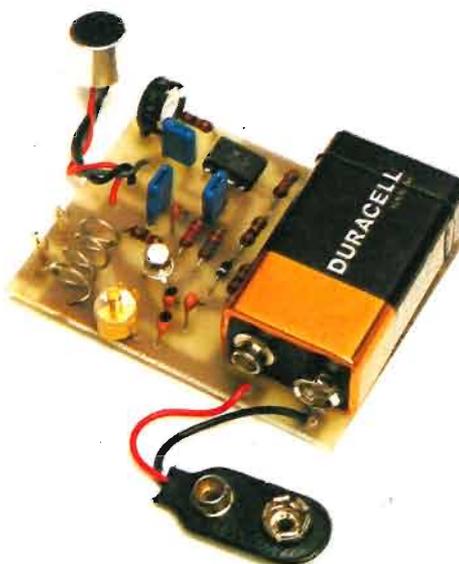
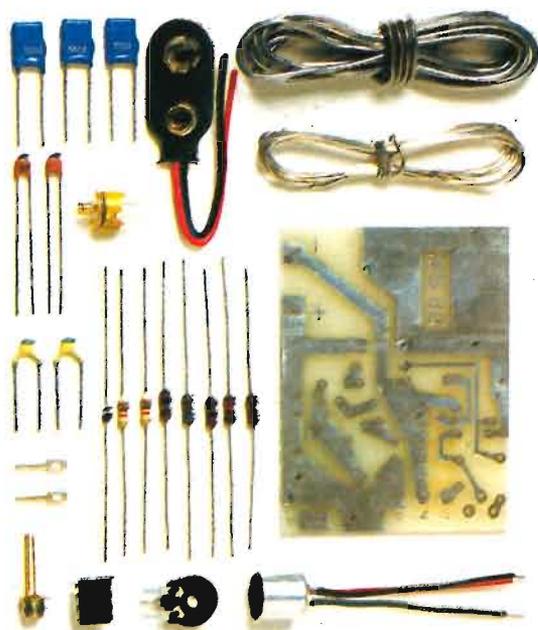
INTERAMENTE PROTETTO DAL SOVRACCARICO

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

MICROTRASMETTITORE FM 52 MHz ÷ 158 MHz

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 24.000

Funziona anche senza antenna. È dotato di eccezionale sensibilità. Può fungere da radiomicrofono e microspia.

L'originalità di questo microtrasmettitore, di dimensioni tascabili, si ravvisa nella particolare estensione della gamma di emissione, che può uscire da quella commerciale, attualmente troppo affollata e priva di spazi liberi.

CARATTERISTICHE

EMISSIONE	: FM
GAMME DI LAVORO	: 52 MHz ÷ 158 MHz
ALIMENTAZIONE	: 9 Vcc ÷ 15 Vcc
ASSORBIMENTO	: 5 mA con alim. 9 Vcc
POTENZA D'USCITA	: 10 mW ÷ 50 mW
SENSIBILITÀ	: regolabile
BOBINE OSCILL.	: intercambiabili
DIMENSIONI	: 6,5 cm × 5 cm

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 24.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.